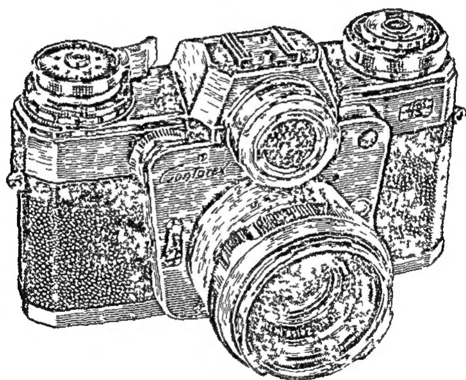


मानव ससाधन विकास मत्रालय (शिक्षा-विभाग) भारत सरकार द्वारा स्वीकृत

कैमरे की कला

मॉरिस के किड



अलकार प्रकाशन
666 भील, दिल्ली-110051

Hindi Translation of 'CAMERAS WORK LIKE THIS
by Maurice K Kidd
By arrangement with
J M Dent & Sons Ltd, London

कन्द्रीय हिन्दी निदशालय (शिक्षा मत्रालय) भारत सरकार क सहयाग स कार्यान्वित लाकप्रिय पस्तका की प्रकाशन-याजना' क अतर्गत स्वीकृत एव कैपिटल बुक हाउस दिल्ली क निमित्त अलकार प्रकाशन स प्रकाशित

अनुवादक
सिद्धेश ध्यानी
पुनरीक्षक
नरेश कुमार

मूल्य
पचास रुपये (50 00)

सस्करण
दूसरा 1990

प्रकाशक
अलकार प्रकाशन
666 भील दिल्ली 110051

मुद्रक
कावेरी प्रिन्टस प्रा० लि० नइ दिल्ली 110002

दो शब्द

हिन्दी के विकास और प्रसार के लिए शिक्षा एव समाज कल्याण मत्रालय के तत्वावधान मे पुस्तको के प्रकाशन की विभिन्न योजनाएँ कार्यान्वित की जा रही हैं। हिन्दी मे अभी तक ज्ञान विज्ञान के क्षेत्र म पर्याप्त साहित्य उपलब्ध नही है इसलिए ऐसे साहित्य के प्रकाशन को विशेष प्रोत्साहन दिया जा रहा है। इन उद्देश्यो को सामने रखते हुए जो योजनाएँ बनाई गई हैं, उनमे से एक योजना प्रकाशको के सहयोग से पुस्तकें प्रकाशित करने की है। इस योजना के अधीन भारत सरकार प्रकाशित पुस्तको की निश्चित सख्या म प्रतियाँ खरीदकर उन्ह मदद पहुचाती है।

प्रस्तुत पुस्तक 'कमरे की कला' इसी योजना के अन्तगत प्रकाशित की जा रही है। पुस्तक मे फोटोग्राफी की कला को सरल एव रोचक शली म प्रस्तुत किया गया है। इसके अनुवाद और कापीराइट इत्यादि की व्यवस्था प्रकाशक ने स्वय की है तथा इसमे शिक्षा मत्रालय द्वारा स्वीकृत शब्दावली का उपयोग किया गया है।

हमे विश्वास है कि शासन और प्रकाशको के सहयोग से प्रकाशित साहित्य हिन्दी को समृद्ध बनाने मे सहायक सिद्ध होगा और इसके द्वारा ज्ञान विज्ञान से सम्बन्धित पुस्तकें हिन्दी के पाठको को उपलब्ध हो सकगी।

आशा है, यह योजना सभी क्षेत्रो म उत्तरोत्तर लोकप्रिय होगी।

(ओम [illegible] ना)
निदेशक

केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय
शिक्षा तथा समाज-कल्याण मत्रालय

विषय-सूची

1 कैमरे के भाग

सरलतम कैमरा

सरल से सरल कैमरे से लेकर महगे से महगे सभी कैमरो के केवल तीन प्रमुख भाग होते हैं

1 एक लेन्स—या केवल सूचीछिद्र (pinhole)—प्रकाश को भीतर आने देने के लिये,

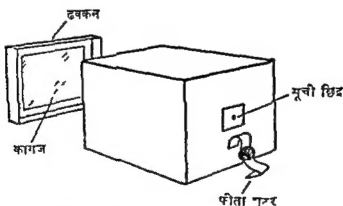
2 एक शटर—केवल आवश्यकता के समय प्रकाश आने देने के लिये,

3 एक प्रकाश-रोधी बक्स—सुग्राही फिल्म को अन्दर रखने के लिये।

यहा एक विधि बताई जाती है जिससे कि आप स्वय एक सूचीछिद्र कैमरा बना सकें। 10-15 सें मी ऊचा एक वर्गाकार या आयताकार इस प्रकार का टिन का डब्बा लीजिये कि उस पर ढक्कन बिलकुल फिट आ जाय।

1 तले मे कम से कम 6 मि मी व्यास का एक छेद कीजिये।

2 टिन या डब्बे को चिपकने वाली पट्टी की सहायता से काले कागज से ढक दीजिये।



चित्र 1—घर मे बना हुआ सूचीछिद्र कैमरा।

3 करीव 25 वर्ग से मी के वरावर धातु की पतली पन्नी (foil) काटिये, जैसे कि तम्बाकू के वायुरोधी डब्बो को बन्द करने मे इस्तेमाल की जाती है। सिलाई करने की छोटी सूई की सहायता से ठीक बीच मे एक छेद कीजिये। यह छेद करीव 0.25 मि मी के लगभग और स्पष्ट होना चाहिये।

4 डब्बे मे किये हुए छेद के ऊपर पन्नी के इस टुकडे को चिपका दीजिये।

5 बीच मे सूचीछिद्र को ढकने के लिये, छोटी गद्दी-सी रखके चिपकने वाले प्लास्टर की पट्टी की सहायता से शटर वनाइये। इस पट्टी का एक सिरा सूचीछिद्र के नीचे चिपका दीजिये और दूसरा सिरा ऊपर हल्के-से चिपका दीजिये।

6 अधेरे कमरे मे ब्रोमाइड कागज का टुकडा इस तरह काटिये या मोडिये कि वह ढक्कन के अन्दर फिट हो जाय और जव ढक्कन को उसके स्थान पर लगा दिया जाय तव वह टुकडा इधर उधर खिसके नही। इसके वाद चिपकने वाले फीते या प्लास्टर की सहायता से ढक्कन द्वारा डब्बे को वन्द कर दीजिये।

7 अव आप उदभासन (exposure) कर सकते हैं। इसकी शुरुआत के लिये सबसे उपयुक्त स्थान किसी खिडकी के सामने रखी मेज होगी। खिडकी, बाहर का दृश्य और आसमान का कुछ भाग शामिल कीजिये।

8 उद्भासन करने के लिये ऊपर के फीते का ढीला करके नीचे गिरा दीजिये। यदि प्रकाश कम है तो 10 से 15 मिनट तक का समय दीजिये। अच्छा तो यह होगा कि तीन अलग-अलग ब्रोमाइड कागजो पर 2, 8 और 30 मिनट का समय देकर आप यदि तीन अलग अलग वार उद्भासन करें। इसके वाद सूचीछिद्र को ढक दीजिये।

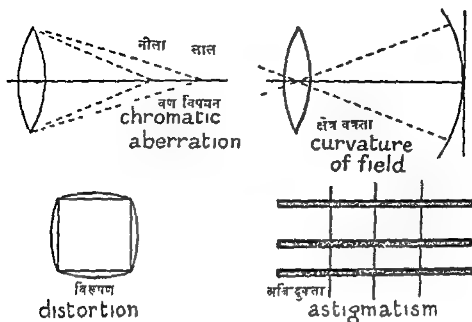
9 अपने ब्रोमाइड कागज को सामान्य विधि से डिवेलप कीजिये (देखिये अध्याय 3)।

यदि आप ब्रोमाइड कागज के वदले फिल्म का उपयोग करते है तो साधारण कैमरे के उपयोग मे उदभासन के लिये आप जितना समय देते उसका 100 गुना समय देकर फोटो लीजिये।

लेन्स

जब आप सूचीछिद्र के स्थान पर लेन्स का उपयोग करते है तो आपके सामने कई कठिनाइया आ खडी होती है

1 ऐसा लेन्स बनाना कठिन काम है जो अधिक से अधिक प्रकाश अन्दर आने दे और साथ ही पूरे चित्र मे स्पष्ट प्रतिबिम्ब भी दे।



चित्र 2—लेन्स दोष।

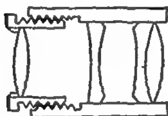
कुछ लेन्स अलग-अलग तरंग दैर्घ्य (wave lengths) वाली प्रकाश-किरणो को अलग-अलग स्थानो पर फोकस करते है [वर्ण-विपथन (chromatic aberration)]। अक्सर क्षेत्र वक्र होता है या सीधी रेखाये वक्र रूप मे आती हैं [विकृति (distortion)]। कभी-कभी ऊर्ध्वाधर रेखाये क्षैतिज रेखाओ से अलग प्रकार से चित्र मे आती है [अबिन्दुकता (astigmatism)]। (चित्र 2)

2 यदि लेन्स बहुत छोटा नही हो, तो नजदीक व दूर की चीजो को फोकस करने के लिये, उसे आगे पीछे खिसकाना पडेगा। ऐसा करने के लिये कई विधियां अपनाई जाती है

(क) लेन्स के आगे वाले अवयव को पेच द्वारा अन्दर और बाहर करना। यह आम विधि है, क्योकि इस विधि से काफी-कुछ परिशुद्धता रखने मे आसानी रहती है। आगे के सैल मे जटिल चूडियां होती है, और यदि वह बाहर निकल जाय तो उसे ठीक करने म आपको कई सप्ताह लग सकते है। (चित्र ३ क)

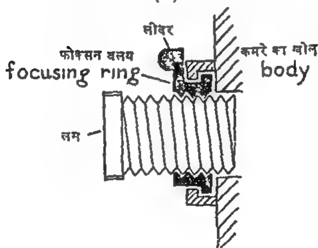
(ख) सम्पूर्ण लेन्स, या लेन्स और शटर को अन्दर और बाहर निकालना। इसम दतुर दडचक्र (rack and pinion) द्वारा लेन्स धारक

(mount) को पेंच से घुमाकर या आगे-पीछे खिसकाकर अन्दर-बाहर किया जाता है। फोकस करने वाली पेंच की चूडियो का बहुत अच्छी तरह का बना होना आवश्यक है। छोटे कैमरे के लेन्स को, चलाने वाले लीवर (activating lever) या ढिबरी के एक घेरे के पूरे परास (range) तक चालित होना चाहिये। इसका अथ यह है कि लम्बे फोकस वाले लेन्स के सन्दर्भ मे द्रुत चूडिया और कई 'स्टाट' (starts) होने चाहियें। (चित्र 3 ख)



केवल सामने वाला अवयव ही आगे-पीछे होता है

(क)



(ख)

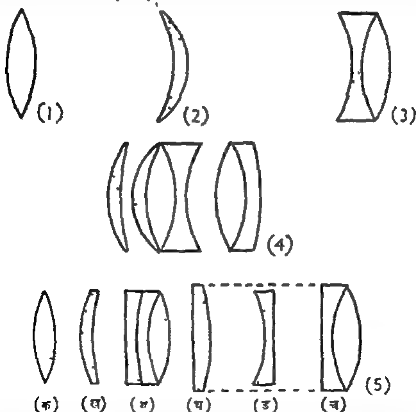
चित्र 3—फोकस करने के तरीके (क) लेन्स [illegible] अगले अवयव को पेच की सहायता से आगे-पीछे करके फोकस करना। (ख) कुडलिनी फोकसन फोकसन वलय (काले रग मे) घूमता है और इस तरह लेन्स को पेच की सहायता से आगे-पीछे करता है। लेन्स स्वय नहीं घूमता।

(ग) कैमरे के पृष्ठ भाग को खिसवाकर। यह विधि कभी-कभी उस समय अपनाई जाती है जब फोकसन पर्दे का प्रयोग किया जाता है, विशेषतया बिलकुल नजदीक के फोटो लेने के लिये।

(घ) आगे की ओर अतिरिक्त लेन्स लगाकर। ये कम पावर वाले पाजिटिव लेन्स (जैसे चश्मे के लेन्स) होते हैं। फोकस दूरी (focal length) को उस दूरी के बराबर होना आवश्यक है जितनी दूरी से हम फोटो लेना चाहते है।

आधुनिक लेन्स

आजकल सबसे सस्ते कैमरो के अलावा सभी कैमरो मे अनबिन्दुक लेन्स (anastigmat lens) होते हैं। इनमे सभी दोषो को भली प्रकार से ठीक कर लिया गया है और ये इतने बडे होते हैं कि इनसे काफी प्रकाश भीतर आ सकता है।

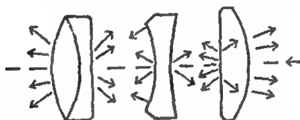


चित्र 4—लेन्सों के प्रकार (1) उभयोत्तल, और (2) मेनिस्कस, जो बहुत सस्ते कमरों मे इस्तेमाल किये जाते हैं। (3) अवणक लेन्स, यह वर्ण विपथन को कम करने की दृष्टि से विभिन्न प्रकारों के कांच से बनाया जाता है। (4) छ अवयवों का बना हुआ अबिन्दुक लेन्स। (5) परिवर्ती फोकस वाला या 'जूम' लेन्स (क), (ख), (ग) और (ङ) अपनी जगह रहते हैं, फोकस-दूरी मे परिवर्तन के लिये (घ) और (च) आगे-पीछे हो जाते हैं।

साधारणतया तीन या चार अवयव होते हैं। कुछ अवयव दो या तीन परस्पर जुडे हुए लेन्सो के बने होते हैं। इच्छित परिणामो को प्राप्त करने के लिये निर्माता अलग-अलग आवर्तनांक (refractive index) वाले भिन्न-भिन्न प्रकार के काचो का उपयोग करता है। इनमे से अधिकतर के काच बडे मुलायम होते है और बडी जल्दी खराब हो जाते है। कुछ लेन्स तो एक्राइलिक प्लास्टिक के बने होते है।

पहले गणितज्ञो को एक लेन्स की अभिगणना करने मे एक वर्ष लग जाया करता था परन्तु इलैक्ट्रोनीय गणित्रो (electronic calculators) की सहायता से यह काम तेज़ी से हो जाता है।

जब भी प्रकाश की किरणे काच मे प्रवेश करती है या उसमे से बाहर निकलती है तभी इनमे से कुछ इधर-उधर बिखर जाती है और खो जाती हैं। जटिल लेन्स मे प्रकाश किरणो की इस हानि की मात्रा काफी होती है, परन्तु लेन्स की सतह पर पतले लेपन से यह हानि बहुत कम की जा सकती है। यह विलेपन (coating) लगभग



चित्र 5—लेन्स विलेपन।
यहा विलेपन न किये हुए लेन्स से प्रकाश प्रकीर्णन दिखाया गया है।

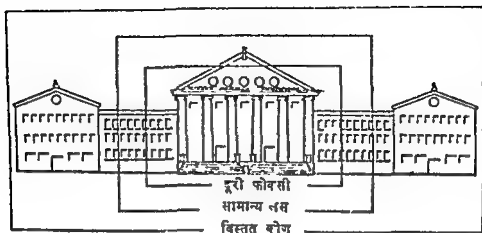
उसी मोटाई का होता है जितना कि लेन्स का तरग दैर्घ्य (wave length) होता है—1 से मी का करीब बीस लाखवा (Two millionth) हिस्सा। मैगनीशियम फ्लोराइड जैसा कोई रसायन निर्वात मे लेन्स के ऊपर वाष्पित किया जाता है। काच के अपने विलेपन (coating) से होने वाले परावर्तन (reflection) बाहर हो जायेगे और एक-दूसरे को काट देंगे। [यह प्रभाव व्यतिकरण (interference) कहलाता है]। इस प्रक्रिया को विलेपन (blooming) कहते है और इससे लेन्स पर बैगनी या नीली-सी चमक आ जाती है।

विस्तृत-कोण और दीर्घ फोकस लेन्स (Wide Angle and Long Focus Lenses)

अधिकाश कमरो मे ऐसे लेन्स होते है जिनकी फोकस-दूरी लगभग तस्वीर के विकर्ण (diagonal) के बराबर होती है। 35-मि मी वाले कैमरो मे साधारणतया

50 800 मि मी वाले लेन्स होते हैं और 82 55×52 15 मि मी कैमरा वाले लेन्स की फोकस-दूरी करीब 101 600 मि मी होती है।

जिस कैमरे में इससे कम फोकस-दूरी वाला लेन्स फिट होगा उसका दृश्य काफी चौडा होगा और ऐसे लेन्सो को 'विस्तृत-कोण लेन्स' के नाम से पुकारा जाता है।



चित्र 6

सामान्य से अधिक फोकस दूरी वाले लेन्स को 'दीर्घ-फोकस' (long focus) लेन्स कहते है। अधिक दूरी की फोटोग्राफी के लिये आप एकनेत्री (monocular) लेन्स या दूरबीन का प्रयोग कर सकते है। 'दूरचित्रक' (telephoto) लेन्स दीर्घ फोकस-दूरी वाला लेन्स होता है जो इस तरह से बनाया जाता है कि यह लम्बाई उतनी नही होती जितनी कि वह प्रदर्शित करता है। यह वास्तविक दीर्घ-फोकस-दूरी वाले लेन्स की अपेक्षा अधिक सुविधाजनक और सुवाह्य होता है।

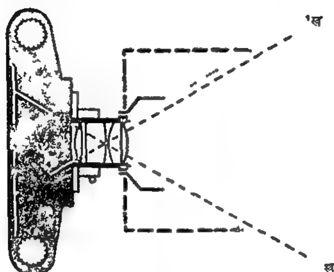
'जूम' लेन्स एक ऐसा लेन्स होता है जो इस तरह से बनाया जाता है कि इसके धारक (mount) पर लगे छल्ले को घुमाने से आप इसकी फोकस-दूरी को बदल सकते है। इसके दस या बारह अवयव हो सकते है। चित्र 4 मे इसका एक प्रकार दिखाया गया है। सिनेमा और टेलीविजन कैमरो मे इनका प्रयोग आम होता है परन्तु अधिक आकार और मूल्य होने के कारण स्थिर कैमरो मे इनका प्रचलन कम है।

लेन्स छत्र (Lens Hoods)

लेन्स छत्रो का प्रयोग इसीलिये किया जाता है कि अनचाही किरणो को लेन्स तक पहुचने और लेन्स के अन्दर व कैमरे के अन्दर इधर-उधर परावर्तित

हाने से रोका जा सके। ये विशेष रूप से उस समय आवश्यक होते है जब कि सूर्य की ओर मुंह करके तस्वीर उतारी जाती है।

दूकानो मे बेची जाने वाली छोटी फनेल (funnels) सामान्यतया इतनी बडी नही होती हैं जितनी कि उनको होना चाहिये और चित्र 7 को देखने पर आप अन्दाजा लगा सकते हैं कि वास्तव मे एक अच्छी फनेल काफी बडी होती है। आदर्श फनेल को वर्गाकार या आयताकार होना चाहिये।



चित्र 7—लेन्स छत्र।
प्रभाव काट-कोण पर और बडे छत्र (ख) के लाभ पर ध्यान दीजिये।

फोकस-दूरी (Focal Length) और द्वारक (Apertures)

किसी लेन्स की फोकस दूरी वह दूरी है जब कि किसी दूर की चीज़ पर उसे फ़ोकस किया जाता है। साधारणतया यह लेन्स के धारक पर लिखी रहती है। किसी लेन्स (आवधक या पाजिटिव लेन्स) की सन्निकट फोकस-दूरी मालूम करने के लिये उसे धूप मे आतशी शीशे की तरह इस्तेमाल कीजिये। जितनी दूरी पर वह जलाने लगता है वही उसकी फोकस-दूरी होती है। लेन्स के छिद्र को प्रदर्शित करने के लिये फोटोग्राफर निम्नलिखित परिकलन करते हैं —

$$\frac{\text{फोकस-दूरी}}{\text{व्यास}} = \text{लेन्स छिद्र}$$

और इसका उत्तर वे इस प्रकार लिखते हैं $\frac{f}{8}$ या f/8

इसका मतलब यह हुआ कि 'f' सख्या का फोकस-दूरी से कोई सम्बन्ध नही होता। इस प्रकार

फोक्स-दूरी	—	वास्तविक व्यास		छिद्र
2" (50 8 मि मी)	—	¼" (6 35 मि मी)	=	f/8
4" (101 6 मि मी)	—	½" (12 7 मि मी)	=	f/8
12" (304 8 मि मी)	—	1½" (38 1 मि मी)	=	f/8

इनमे से प्रत्येक लेन्स को एक-से परिणामो के लिये उसी उद्भासन की आवश्यकता होगी।

फोटोग्राफर अपने लेन्सो को कई छिद्र सख्याओ से चिह्नित कर लेते है और इनमे से प्रत्येक पहले की अपेक्षा आधे प्रकाश को अन्दर आने देता है

f/1 f/1 4 f/2 f/2 8 f/4 f/5 6 f/8 f/11 f/16 f/22 f/32

अत इस माला मे उद्भासन काल इस अनुपात मे होगे

1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024

छिद्र को कम करने के लिये या 'स्टाप डाउन' करने के लिये, जैसे कि फोटोग्राफर कहते हैं जिस छिद्र से प्रकाश आता है उसका आकार कम कर दिया जाता है। हम एक छोटे छेद वाली धातु की पत्ती लगा सकते है परन्तु बहुधा हम एक 'आइरिस डायाफ्राम' (iris diaphragm) का इस्तेमाल करते हैं, जो कि ठीक हमारी आख की आइरिस या परितारिका (iris) की तरह काय करता है।

छिद्र का आकार कम करने से तीन बातें होती है। यह

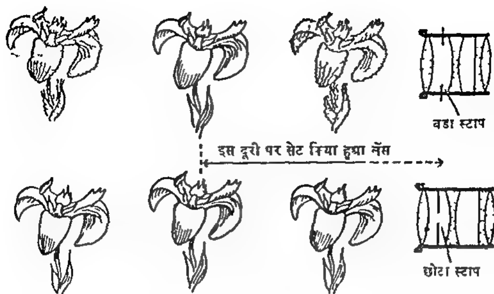
(1) प्रकाश की राशि को कम कर देता है और उतना ही प्रकाश आने देता है जितना कि चाहिये।

(2) लेन्सो के आम अन्तर्निहित दोषो को ठीक करने मे सहायता देता है।

(3) क्षेत्र की गहराई को बढाता है, अर्थात् अधिक तलो को स्पष्ट फोकस मे ले आता है।

यही कारण है कि छोटे छिद्रो वाले छोटे कैमरो मे फोकसन की आवश्यकता नही रह जाती।

इन बातो को समझने के लिये ऐसे कैमरे को खोलकर देखना होगा, जिसमे कि फोकसन पर्दा हो। या किसी भी कैमरे के पीछेवाले भाग को निकाल लीजिये और उसके स्थान पर फिल्म की तरह घिसे काच का टुकडा अथवा ग्रीज़-सह (grease-proof) कागज लगा दीजिये। फिर शटर को T (समय) या B (बल्व) के अनुसार खोलिये और आइरिस डायाफ्राम चलाकर प्रभाव नोट कीजिये।



चित्र 8—लेन्स के छोटे छिद्र से क्षेत्र की गहराई बढ़ जाती है।

निकट के फोटो (Close ups)

अक्सर नौसिखिया फोटोग्राफर फोकसन पमाने मे चिह्नित दूरियों की अपेक्षा नज़दीक से तस्वीर लेना पसन्द करते हैं। इसका मतलब यह है कि लेन्स को नजदीक की चीज पर फोकस करने के लिये सामान्य से अधिक बाहर लाना होगा। बेलो (bellows) वाले कैमरो मे तो यह हो जायेगा लेकिन औरो मे आप लेन्स के पीछे प्रसार-नलिकाये (extension tubes) लगा सकते है, ताकि नज़दीक वाली चीजो के फोटो भी ले सक।

किन्तु अधिकतर साधारण कैमरो मे ये विधिया इस्तेमाल नही की जा सकती। आपको लेन्स की फोकस-दूरी को कम करना आवश्यक होता है। यह करने के लिये कैमरे को अनतता (अधिक दूरी) पर फोकस करना होगा। फिर जिस दूरी पर आप तस्वीर लेना चाहते है उस दूरी के बराबर फोकस-दूरी वाला पाजिटिव आवधक (magnifying) लेन्स लगा लीजिये। इस प्रकार 2 फट (60 96 सें मी) की दूरी पर काय करने के लिये आपको 2 फुट (60 96 स मी) की फोकस दूरी वाले लेन्स की आवश्यकता होगी।

ऐनको का काम करने वाले अपने लेन्सो को डायोप्टरे (dioptres) मे मापते हैं। आपको कितनी पावर के लेन्स की आवश्यकता है यह निकालने के लिये आप 100 को सेंटीमीटरो मे फोकस-दूरी से भाग दे दीजिये। उदाहरण के लिये, 1 फुट (30 48 सें मी) की दूरी पर तस्वीर लेने के लिये 100—33 3=3। अर्थात् 3 डायोप्टरे पावर वाला लेन्स ठीक होगा क्योकि 1 फुट $\frac{1}{3}$ मीटर के बराबर होता है।

शटर

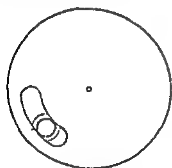
हमारे सूचीछिद्र कैमरे मे पुराने और सरलतम प्रकार का शटर—पल्ला (flop) हुआ करता था। लेकिन आजकल दो प्रमुख प्रकार के शटर होते है —

(1) एक वे जो, लेंस अवयवो के पीछे अथवा उनके बीच मे, कैमरे क सामने कार्य करते है।

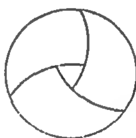
(2) दूसरे वे जो, फिल्म के ठीक सामने, कैमरे के पीछे काय करते है। इनको फोकस-तल शटर (focal plane shutter) की सज्ञा दी जाती है।

सामने वाले शटर

बॉक्स-कैमरो और अन्य साधारण प्रकार के कैमरो मे घूमने वाली एक चकती होती है, जिसमे खाचा (slot) होता है। यह कमानियो के तनाव के अधीन घूमता है और जैसे-जैसे खाचा लेन्स के सामने से गुजरता है, वैसे ही उद्‌भासन हो जाता है। यह घूमने वाला शटर बडा विश्वसनीय और त्रुटिविहीन होता है, लेकिन इसमे केवल एक ही क्षिप्रता (speed) होती है जो करीब 1/30 से 1/50 सैकॅड के लगभग होती है और समय केवल एक ही होता है।



चित्र 9—घूर्णी शटर (रोटरी शटर) स्लिट लेन्स से गुजर रही है।



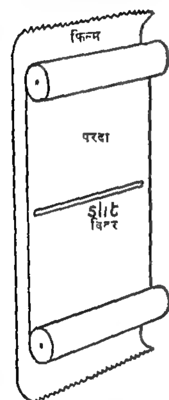
चित्र 10—डायाफ्राम शटर तीन ब्लेड वाला शटर छिद्र।

अच्छे कैमरो मे डायाफ्राम या खड शटर (sector shutter) होते है। इनमे तीन या पाच छोटे फल (blade) इस प्रकार से लगे होते हैं कि वे एकसाथ खुलते और बन्द होते हैं। ये घडियो की तरह बनाये जाते हैं और बडे विश्वसनीय और परिशुद्ध होते है। अपेक्षाकृत बढिया शटरो की कीमत इसीलिये अधिक होती है कि इनकी क्षिप्रता 1/30 सैकॅड से कम और 1/250 सैकॅड मे अधिक होती है। यदि आप प्रयोग करना जानते हो तो व्यवहार मे 1/400 या 1/500 सैकेड पर काम करने वाला शटर लगभग हर प्रकार की फोटोग्राफी के लिये काफी होगा। अधिकाश

फोटो 1/100 सैकेंड की क्षिप्रता के लगभग लिये जाते हैं। इमारतों के अन्दर प्रयोग के लिये 1/10 या 1/15 जैसी धीमी क्षिप्रता बहुत उपयोगी होती है।

पीछे वाला शटर

फोकस-तल वाले शटर फिल्म के जितने निकट होते हैं उतनी ही दक्षता से कार्य करते है। सामान्यतया ये तन्तु पट्टी (fabric band) अथवा रेखाछिद्र या बीच मे खाली स्थान वाली पट्टी के बने होते हैं, जो कि बदली जा सकती है। इसकी सहायता से आप उद्भासन मे परिवतन कर सकते हैं। कभी कभी ये धातु के भी बने होते हैं।



चित्र 11—फोकस तल शटर (एक परदा प्रकार) फिल्म के एक कोने से दूसरे कोने तक चलने मे छिद्र (स्लिट) आधे रास्ते मे है।

फोकस-तल वाले शटरो से लाभ ये हैं कि अधिक क्षिप्रताओ पर इनकी दक्षता भी अधिक होती है और यह कि ये लेन्स के रास्ते से अलग होते हैं ताकि यदि आप भिन्न फोकस-दूरी के लेन्स से इसे बदलना चाहे तो बदल सकते हैं।

यदि आप जेब-घडी के पुरज़ो को खोल और फिर से जोड सकते हैं तो आप शटर पर भी आज-माइश कर सकते हैं, अन्यथा अपने शटर को मत छेडिये, यहा तक कि उसमे तेल भी मत डालिये।

विलम्बित क्रिया (Delayed Action)

कई शटरो मे एक ऐसे साधन को जोडा गया होता है जिससे कि फोटो खीचने की क्रिया के प्रारभ होने मे करीब दस सैकेंड की देर हो जाती है। सामान्यतया घडी का इस्तेमाल किया जाता है परन्तु ऐसे जुडनार भी होते है जो वायु-ब्रेक (air brake) के सिद्धान्त पर काय करते है। इस मामले मे इससे पहले कि शटर दबे, हवा को छोटे सिलिंडर मे सपीडित होकर एक छोटे छेद से होकर गुज़रना होता है। इस विलम्ब के होने से आप स्वय अपनी फोटो ले सकते है। यह विधि बुरे स्थानो पर फोटो लेने के लिये भी प्रयोग की जाती है और वहा भी जहा कि कैमरे मे कम्पन होने की आशका रहती है। यह बहुत ही मूल्यवान र है।

क्षणदीप्ति तुल्यकालन (chronization) (देखिये पृ 63)

बॉक्स कैमरे जुडवा लेंस रिफ्लेक्स (twin lens reflexes) की तरह लगते है। ये अच्छे दृश्यदर्शी होते है।

प्रकाशिक दृश्यदर्शी (optical finders) तो और भी अजब होते है क्योंकि ये ऐसे होते है कि मानो दूरदशक (telescope) के उलटे सिरे मे देखा जा रहा हो। इनमे आगे वाला लेंस नेगेटिव होता है, जो कि या तो उभय-अवतल (double concave) या समतल-अवतल (plano concave) होता है और पीछे वाला आवर्धक (magnifier) होता है। छोटे आकार के होने के कारण ये खेलकूद और रूपचित्र (portrait) के काम के अनुकूल नही होते और यदि आप चश्मे का इस्तेमाल करते है तो सामान्यतया इनका इस्तेमाल नही कर सकते।

आजकल का "चमकदार रेखा वाला' दृश्यदर्शी ('bright line' finder) बहुत अच्छा होता है। इसके पीछे वाले अवयव की सामने वाली सतह पर एक आयत खुदा हुआ होता है और इसकी या किसी अन्य चीज की सहायता से आपको दृश्य पर एक सफेद या काला चौखट जडा हुआ मिलेगा, जिससे आपको यह पता लग जायेगा कि आप की फोटो म क्या क्या आ रहा है। ये दृश्यदर्शी बहुत ही बढिया हो सकते है और चाहे आप चश्मा क्यो न लगाते हो, इनमे से कुछ को इस्तेमाल म ला सकते है।

इस बात पर गौर करे कि दृश्यदर्शी चूकि लेन्स के ऊपर होता है इससे ठीक वही दृश्य नही दिखता है, जो कि कैमरा देखता है। बहुत नजदीक से फोटो लेने पर तो इस बात का परिणाम बडा भयकर हो सकता है क्याकि इससे सिर कटे हुए फोटो भी आ सकते है। इस दोष को लम्बन (parallax) कहते है। चित्र 12 घ मे, बिदुकित रेखा एक मीटर की दूरी पर तस्वीर का ऊपरी भाग प्रदर्शित करती है।

परास-मापी (Range finders)

आपकी दोनो आखे उसी तरह काम करती है, जैसे कि परास-मापी। तनिक सी अलग-अलग स्थितियो मे देखने पर आपको एक ही चीज के दो बिम्ब प्राप्त होते है जिससे कि दूरी का अदाजा हो जाता है।

कैमरा के परास मापियो मे दो इसी प्रकार के प्रतिबिम्ब बनते है। परन्तु जो दर्पण एक बिम्ब को परावर्तित करता है, वह घुमाया जा सकता है। यह घूमने वाला दर्पण फोकसन प्रक्रिया मे इस तरह जडा हुआ रहता है कि जब आप दोनो तस्वीरो को एक-दूसरे के ऊपर ले आये तो कैमरे का सही तरह से फोकसन हो जाता है (चित्र 13)।

चित्र 13

परास मापी के कुछ प्रकारों में तस्वीर के दोनों अर्द्ध को एक दूसरे से मिलाना होता है, एक अन्य प्रकार में एक बिम्ब को दूसरे बिम्ब पर आरोपित करना होता होता है (चित्र 14)।



(क)

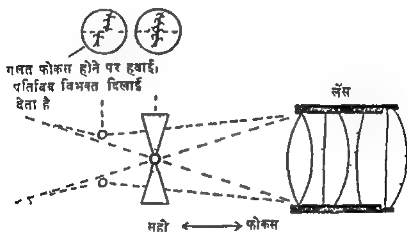


(ख)

चित्र 14—परास-मापी प्रतिबिम्ब (क) एक-दूसरे पर प्रतिबिम्ब, (ख) विभक्त प्रतिबिम्ब प्रकार।

अधिकाश परास-मापी एक मीटर से कम दूरी पर काम नही करते हैं, इस कारण उनकी उपयोगिता कम हो जाती है, क्योंकि वस्तु जितनी ही नजदीक होगी परास-मापी की उतनी ही अधिक आवश्यकता पडेगी ।

एक लेन्स वाले कुछ रिफ्लेक्स कैमरो मे एक विशेष प्रकार का विभक्त बिम्ब परास-मापी होता है । फोकसन-पर्दे के बीच मे दो छोटे प्रिज्म बन जाते हैं, जो सही फोकस वाले तल को काटते हैं । इन प्रिज्मो मे या इनके नजदीक, लेन्स ऐसे प्रति-बिम्ब बनाता है जिन्हे 'वायवीय' प्रतिबिम्ब कहते हैं । वायवीय प्रतिबिम्ब किसी सतह पर नही बनता बल्कि यथार्थ मे अवकाश (आकाश) मे बनता है । जब लेन्स को ठीक से फोकस किया जाता है तो केवल एक ही बिम्ब दिखाई देता है परन्तु यदि फोकसन ठीक नही है तो विभक्त वायवीय बिम्ब नजर आता है, जैसा कि चित्र 15 मे दिखाया गया है । आपके मन में यह प्रश्न उठ सकता है कि एक ही लेन्स से दो बिम्ब कहा से आये ? इसका उत्तर यही है कि यदि लेन्स बहुत छोटा है



चित्र 15—आमने-सामने वज परास-मापी, जैसा कि एक लेन्स वाले रिफ्लेक्स कैमरे मे इस्तेमाल किया जाता है

तो वह काम नही करेगा और वह जितना बडा होगा यह तब उतना ही अधिक सफल होगा । इसमे लेन्स की विपरीत दिशा से आनेवाली किरणें काम मे लाई जाती है । इस साधन मे सबसे बडा फायदा यह है कि इसमे कोई भी घूमने वाले भाग नही होते है ।

कैमरा-कलेवर (The Camera Body)

कैमरे के ढाचे, डिजाइन और उसके व्यापारिक निर्माण का महत्व समझने के लिये आपको विस्तृत द्वारक लेन्स वाले आधुनिक छोटे कैमरे की आवश्यकताओ

को समझना होगा। बिलकुल ठीक फोकस वाला प्रतिबिम्ब लेने के लिये ऐसे लेन्स को एक इंच (2.54 सें मी) के दो या तीन हज़ारवें हिस्से पर व्यवस्थित करना आवश्यक है। आप स्वयं इस बात को मानेंगे कि केवल इस प्रकार की परिशुद्धता की व्यवस्था के लिये ही नहीं बल्कि इसे बाद तक बनाये रखने के लिये भी लेन्स और कैमरे के अगले भाग का काफी अच्छा बना होना जरूरी है।

कैमरे के ढांचे के लिये चादर-धातु, सामान्यतया इस्पात या प्लास्टिक, काफी अच्छी होती है, परन्तु उत्तम ढांचे के लिये मिश्रधातुओं की ठप्पा-ढलाई (die cast) के बाद उन्हें मशीन द्वारा निश्चित आकारों में ढाल दिया जाता है। फिर ये असावधानी से इस्तेमाल, बुरे मौसम और ताप के परिवर्तनों के कारण खराब नहीं होते और इनमें कैमरे का कार्यनिष्पादन एक ही कोटि का रहता है।

जब कैमरे में स्थायी रूप से एक लेन्स लगा हुआ होता है तो उसे एक बार हमेशा के लिये फिट करके छोड़ देना कोई मुश्किल बात नहीं है। परन्तु कुछ कैमरे इस प्रकार के होते हैं कि उसी प्रकार के कैमरे में किसी का कोई भी लेन्स फिट हो सकता है। इसका मतलब हुआ उच्च परिशुद्धता की कारीगिरी और उस कैमरे का बहिष्कार जो कि मानक स्तर से नीचे का हो। यही कारण है कि ऐसे कैमरे इतने महंगे होते हैं।

यह बात नहीं कि ढांचे के अगले हिस्से पर ही सारी बात निर्भर करती हो। यह बात भी कम महत्व की नहीं है कि प्रत्येक उद्भासन के समय फिल्म पूरी तरह से सीधी और एक ही स्थान पर बनी रहे।

फिल्म घुमाना

फिल्म को घुमाने का सबसे साधारण तरीका यह है कि घुण्डी को घुमाते जाइये और कैमरे के पीछे की छोटी खिड़की पर फिल्म की छोटी संख्याओं के प्रकट होने को देखते रहिये। आपने यदि कभी फिल्म के पीछे का कागज नहीं देखा है तो अपने दूकानदार से ऐसे एक पुराने कागज को मांग लीजिये। इसे लेकर आप अपने कैमरे में भरकर देख सकते हैं कि यह कैसे होता है।

पुराने कैमरों में गहरी लाल खिड़कियां होती हैं परन्तु आधुनिक फिल्मों के लिये यह जरूरी नहीं कि ये ठीक हों। सबसे अच्छा तो यह है कि जब तक कि आप फिल्म न घुमा रहे हों, खिड़की को ढके रखिये और फिल्म घुमाने का काम आप छांव में ही करें।

कई कैमरों में स्वचालित गणित्र (counter) होते हैं। ये प्राय घुण्डी द्वारा घुमावों की संख्या के आधार पर कार्य करते हैं। अन्य कैमरों में छोटे-छोटे रोलरों द्वारा चालित अधिक परिशुद्ध विधि होती है, जो कि फिल्म के घुमाने से घुमाया जाता है। एक प्रकार में, रोलरों में छोटी छोटी तेज पिनें होती हैं ताकि [illegible] न रहे। [illegible]

जो फिल्म '120' आकार मे बनाई जाती है, उसमे पीछे का कागज़ नही होता। फिल्म का चढाते और उतारते समय फिल्म को सुरक्षित रखने के लिये इसमे प्रत्येक सिरे पर कुछ दूरी तक कागज होता है। एक रील मे 2¼ वर्ग इच (6×6 सू.मी.) के 24 फ़ोटो के लिये काफी फिल्म आ जाती है।

कुछेक फिल्मो मे किनारे या कोरो पर छोटी-छोटी खाचें होती है और जब कैमरे के अन्दर ये घुडियो की पकड मे आ जाती है तो फिल्म अटक जाती है।

जिन्होने केवल रोल-फिल्म का ही इस्तेमाल किया हो उनके लिये 35 मि मी वाली फिल्म कुछ कौतूहलपूर्ण होगी, क्योकि इसमे फिल्म के पीछे कोई कागज़ नही होता। ऐसी फिल्म एक डिबिया मे सुरक्षित रहती है, जो कि 'कसेट' कहलाती है और जिसमे से फिल्म का सिरा बाहर निकला रहता है। इसमें वास्तव मे कुछ से भी फिल्म हर बार बरबाद हो जाती है।

फिल्म को इस्तेमाल मे लाने के लिये उसे कैमरे के दूसरे सिरे वाली चरखी या रील पर लपेटा जाता है। चूकि आमतौर पर यह रील कैसेट मे होती ही नही, इसलिये आपको फिल्म के खत्म होने पर कैमरा नही खोलना चाहिये। इसके बजाय आपको फिल्म फिर से कैसेट मे घुमानी चाहिये जहा से कि वह पहले आई थी।

सिनेमा की फिल्म की तरह ही 35-मि मी फिल्म मे भी उसी की तरह के स्प्रॉकेट (sprocket) या दाते छिद्रे होते है और प्रत्येक छोटे मानक चौखट मे ये सख्या मे आठ होते है। ये स्प्रॉकेट फिल्म को घुमाने और घूमते वक्त उसे नापने के काम मे आते है। एक आठ दातो वाला स्प्रॉकेट चौखट मे केवल एक बार घूमेगा। कुछ कैमरो मे स्प्रॉकेट फिल्म को आगे की ओर खीचता है और औरो मे यह केवल फिल्म को नापता है। इस तरह यह गणित्र (counter) का काय करता है।

कुछ गणित्र 0 से 36 तक काय करते है। लेकिन औरो को कैसेट मे भरे गये उद्भासनो की सख्या के अनुसार व्यवस्थित करना होता है। तब आप जैसे-जैसे इनको इस्तेमाल करेंगे वैसे वैसे उनकी सख्या घटती जायेगी और इस प्रकार आपको यह पता चलता रहेगा कि कितने उद्भासन बाकी रह गये है।

जब आप कम व्याम वाली चरखी या रील का इस्तेमाल करते है तो प्रति उद्भासन के हिसाब से घुमावो की सख्या घटती जाती है क्योकि यह भरती जाती है और अधिक व्यास की होती जाती है। रील का व्यास पहले ही काफी अधिक क्यो न हो, वह बाद मे बहुत अधिक नही होगा। इसीलिये कुछ कैमरो मे स्प्रॉकेट कतई इस्तेमाल किये ही नही जाते और 35 मि मी की पूरी 36-उद्भासन वाली फिल्म केवल रील के घूर्णन से ही नापी जा सकती है। अन्त मे चौखटो के बीच की दूरी थोडी बढ जाती है।

धातु या प्लास्टिक के साधारण पतले कैसेट फिर कई बार भरे जा सकते हैं।

आप केवल एक ही 36 उद्भासन लम्बाई वाली या 100 फुट ([illegible] मीटर) तक की फिल्म वाले डब्बे खरीद सकते है। फिल्म को आप फिर से अंधेरे [illegible] भर सकते हैं या विशेष भरने वाले उपकरणो (reloaders) की सहायता से [illegible]। अनिश्चित काल के लिये फिर से फिल्म भरने के लिये अच्छे [illegible] कैसेट [illegible] प्राप्त किये जा सकते हैं और ये बहुत ही लाभदायक होते हैं। इनमे मखमल या प्लश के प्रकाश-फद (plush light trap) नही होते और कैमरे के पिछले भाग के बद कर दिये जाने पर स्वचालित रूप मे ही खुल जाते हैं।

आसानी से फिल्म चढाने वाली विधियो के अन्तगत इन्स्टैमैटिक (Instamatic) विधिया हैं, जिनमे कि आप डब्बे मे भरी-भराई फिल्म खरीद सकते हैं ताकि वह आप-के कैमरे मे सीधे ही फिट हो सके। दूसरी शीघ्र विधि है जिसमे एक कैसेट तत्र होता है परन्तु इसमे बिना चूडियो के दूसरे कैसेट मे फिल्म चल सकती है।

कैमरे मे फिट कर दिये जाने पर इन विशेष कैसेटो (cassettes) द्वारा प्रकाश-विद्युत् मापी (photo electric meter) की फिल्म-क्षिप्रता का समजन किया जा सकता है। परन्तु आसानी से फिल्म भरने वाली इन विधियो मे मानक फिल्म की अपेक्षा लागत अधिक पडती है।

शायद आपको आश्चय हो कि घूमने वाली घुडी आगे की ओर तो इतनी आसानी से घूम जाती है और पीछे की ओर नही। प्राय इसमे एक स्नैल (snail) फिट होती है, जो कि तर्कू (spindle) के चारो तरफ कस के लपेटी हुई कमानी होती है। इसी के कारण घुडी एक ओर घूमती है और दूसरी दिशा मे नही।

उनके लिये जो कि इतने अशक्त होते हैं कि फिल्म को घुमा नही सकते, एक नोदक माडल (Jet propelled model) होता है। इसमे अपेक्षित चालू करने वाला बल छोटे कार्बन डाइऑक्साइड के सिलिडर से प्राप्त होता है।

प्लेट और कटी फिल्म

यहा प्लेट और कटी फिल्मो का उल्लेख इसलिये किया जा रहा है कि ये पेशेवर फोटोग्राफरो द्वारा सामा यतया निगेटिव पदाथ के रूप मे इस्तेमाल की जाती हैं, और इसलिये शौकिया तौर पर फोटोग्राफी करने वाले लोगो को भी अक्सर इस प्रकार की चीजो के लिये बने पुराने कमरो के इस्तेमाल करने का मौका मिल जाता है।

फिल्म की ही तरह प्लेट मे भी पायस (इमल्शन) की तह जमाई जाती है, परन्तु उसका आधार पतली काच की प्लेट का होता है। कटी हुई फिल्म राल-फिल्म की अपक्षा अधिक मोटी फिल्म पर होती है। होल्डर जो कि काली स्लाइड कहलाते हैं एक या दो हो सकते है और दोहरे वाले वास्तव म दो इकहरे प्रकार होते हैं जो एक दूसरे के पीछे लगा दिये जाते है। फोटोग्राफर स्लाइड को अपने कैमरे मे डालता

है और फिर प्लेट या फिल्म को कैमरे की ओर उद्भासन के लिये छादनी (sheath) को बाहर खीच लेता है। परन्तु एक उद्भासन के बाद उसे हमेशा यह याद रहना चाहिये कि छादनी को फिर से अन्दर डालना है। प्रेस वाले कभी-कभी मैगज़ीन (magazine) का इस्तेमाल करते है जिसमे कि छ कट फिल्मे होती है।

एक समय मे एक ही फोटोग्राफ लेना और साथ ही फोकसन-पर्दे (focussing screen) के इस्तेमाल मे सफल होना तकनीकी व प्रयोगात्मक कार्यो के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है। विज्ञान के प्रति अभिरुचि रखने वाले नौसिखियो को छोटे प्लेट कैमरे को लेकर अनुभव प्राप्त करने की कोशिश करनी चाहिये।

2 फोटोग्राफी और प्रकाश

फोटोग्राफी को समझने के लिये आपको प्रकाश को समझना अत्यावश्यक है। प्रकाशिकी विज्ञान की एक बहुत ही रोचक शाखा है, जो कठिन भी नही है।

नीचे की तालिका मे यह दिखाया गया है कि दृश्य और फोटो-किरणों का स्थान विकीर्ण ऊर्जा (radiant energy) के अन्य प्रकारो की तुलना मे कहाँ आता है। यद्यपि तरग-दैर्घ्यों की केवल एक छोटी पट्टी ही नजर आती है तो भी फोटो-पदार्थ अव-रक्त (infra red) किरणो से लेकर गामा किरणों के विकिरणो से प्रभावित होते हैं।

प्रकाश और विकीर्ण ऊर्जा के अन्य प्रकार

ऐंगस्ट्रोम एकक	तरगदैर्घ्य		प्रकार			
–	1	कि मी	दीघ तरग रेडियो			
–	100	मी	मध्यम तरग रेडियो			
–	10	मी	लघु तरग रेडियो			
–	1	मी	अति-लघु तरग रेडियो			
–	10	सें मी	रेडार			
–	1	सें मी		7 000 ए	लाल	
–	1	मि मी			नारंगी	
100 000 ए	1	मि मी	अवरक्त			
10 000 ए	01	मि मी		6 000 ए	पीला	दृश्य प्रकाश
1 000 ए	·001	मि मी	पराबगनी		हरा	
100 ए	0001	मि मी		5 000 ए	नीला हरा	
10 ए	·00001	मि मी			नीला	
1 ए	000001	मि मी	एक्स किरणें	4 000 ए	बैंगनी	
1 ए	0000001	मि मी				
01 ए	00000001	मि मी	गामा किरण			

(एक ऐंगस्ट्रोम एकक =1 सेंटीमीटर का दस करोड़वा भाग)

आजकल अधिकतर फिल्मे 'पनक्रोमैटिक' होती है, जिसका अर्थ हुआ सभी रगो के प्रति सवेदनशील । जो फिल्मे 'अधिसवेदनशील' (hypersensitive) और 'अति-सवेदनशील' (supersensitive) के नाम मे बेची जाती है वे प्राय लाल के प्रति अधिक सवेदनशील होती है। 'ओर्थोक्रोमैटिक' (Orthochromatic) इमल्शन लाल को छोडकर अन्य सभी रगो के प्रति सवेदनशील होते हैं ।

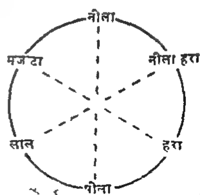
पाजिटिव, नील-सवेदी (blue sensitive), अवर्णी (non colour) या प्रोसेस (process) के नाम से जिन फिल्मो और प्लेटो का वर्णन किया गया है, वे तथा अधिकाश फोटो प्रिंट-कागज भी केवल परा-बैगनी और नील विकिरणो के प्रति ही सवेदनशील होते है । अत इस प्रकार उन पर नारगी और लाल प्रकाश का कोई प्रभाव नही होता और उन रगो से दीप्त सुरक्षित प्रकाश वाले कमरे मे इन पर काय किया जा सकता है ।

फिल्टर

प्रकाश-फिल्टर कुछ विशेष तरग-दैर्घ्यों को अलग कर देते हैं परन्तु शेष को अपने मे से गुजरने देते हैं । यदि एक कॉच लाल के अलावा सभी कुछ सोख लेता है तो हम कहते है कि वह लाल है और यदि वह नीले के अलावा सभी कुछ सोखता है तो हम कहते है कि वह नीला है ।

यदि आपने किसी फोटो पर लाल स्याही बिखेर दी है और चाहते है कि उसकी नकल ली जाय और लाल रग भी न दिखे तो आपको एक लाल फिल्टर का प्रयोग करना होगा । इससे केवल लाल किरणें ही निकल पायेगी और सफेद किरणे भी ठीक धब्बे की ही तरह लाल दिखेगी । नतीजा यह होगा कि धब्बा शेष फोटो ही की तरह दिखेगा, फिल्म पर समान प्रकार से प्रभाव डालेगा और फोटो मे नही आयेगा ।

यदि आप अव-रक्त प्रकाश के द्वारा फोटो लेना चाहते हैं तो या तो आप ऐसे फिल्टर का इस्तेमाल कीजिये जो अन्य किरणो को पृथक् कर दे या प्रकाश के ऐसे स्रोत का प्रबन्ध कीजिये जिससे केवल अव रक्त प्रकाश ही आये ।



चित्र 16—सपूरक रग

यदि आप किसी रंग विशेष की प्रधानता दिखाना चाहते है तो आपको इससे भिन्न तरह से चलना होगा। ऐसा करने के लिये आप विपरीत रंग के फिल्टर या प्रकाश का प्रयोग कीजिये, जैसा कि चित्र 16 मे दिखाया गया है, जिसमे सपूरक रंग भी बतलाये गये है।

अतः नीले आकाश को कुछ काला-सा करने लिये पीले फिल्टर का प्रयोग कीजिये। लाल स्याही को गहरा दिखाने के लिये हरे फिल्टर का इस्तेमाल कीजिये, लेकिन लाल रंग का हल्का करने के लिये, जैसे कि महोगनी (mahogany) के फ़र्नीचर में, लाल फिल्टर का प्रयोग करना होगा।

बैंक-नोटों और अन्य कीमती कागजों के रंग भी इसीलिये विशेष रूप से छाँटे जाते हैं कि उन लोगों को बारीकी न मालूम हो जाय जो कि अपने-आप छपाई के ब्लाक बनाने की कोशिश करते हैं।

ध्रुवणकारी फिल्टर (Polarizing Filters)

पानी, काँच और चमकदार सतहों से होने वाले परावर्तन प्रायः बड़े जोरों से ध्रुवित हो जाते हैं। यह फिल्टर के पार देखने और उसे घुमाते जाने से देखा जा सकता है जब तक कि परावर्तन अधिकतम सीमा तक न घट जाय। इस कोण पर फिल्टर से फोटो लेने पर ऐसा ही प्रभाव पड़ेगा।

चूंकि नीले आकाश से आने वाला प्रकाश भी ध्रुवित होता है, इसीलिये शेष तस्वीर के प्रभावित हुए बिना नीले आकाश को कम करने के लिये रंगीन फिल्म के साथ इस प्रकार का फिल्टर इस्तेमाल किया जा सकता है।

जो पदार्थ विद्युत के अच्छे चालक होते हैं उनमें परावर्तन ध्रुवित नहीं होते परन्तु कुचालक पदार्थों में हो सकते हैं।

फिल्म-क्षिप्रता (Film Speeds)

एक सिनेमा वाला साधारण कैमरा लिये हुए अक्सर दूकान में पहुँचकर कोई इस प्रकार कहने लगता है, 'कुछ तेज से तेज फिल्म जो आपके पास हो दे दीजिये क्योंकि मैं आज शाम को थियेटर में फोटो खींचने जा रहा हूँ।' उसे शायद यह गलतफ़हमी रहती है कि सिर्फ फिल्म किसी-न-किसी तरह प्रकाश की तेज कमी को दूर करेगी।

सबसे सरल तरीका यह है कि फिल्मों को तीन प्रकारों में रखा जाय

(1) सबसे अधिक सूक्ष्म मन्द फिल्म। घर के अन्दर साधारण प्रकाश में और घर के बाहर धीमे प्रकाश में जैसे कि शाम में साथ ही दुकानों आदि के प्रकाश में प्रयोग के लिए।

(2) मध्यम तेज़ या क्षिप्र फिल्म । यह घर के अन्दर धीमे फोटो के लिये आमतौर से उपयुक्त होती है, यदि आपके पास क्षिप्र लेन्स है तो, तब भी समुद्र के किनारे के फोटो लेने के लिये उच्च क्षिप्रता और छोटे स्टाप पर बहुत तेज़ नही होती है ।

(3) विशेष धीमी फिल्म । इसमे आपको बारीक ग्रेन और उच्च कोटि को प्राप्त करने के लिए अधिक क्षिप्रता का मोह छोड़ना होगा ।

फिल्मो की क्षिप्रता की माप

यह ऐसी बात है जिस पर वैज्ञानिको और निर्माताओ मे गहरा मतभेद होता है । ह आवश्यक नही कि एक निर्माता द्वारा दिये गये आकड़े दूसरे द्वारा मान्य हो । रन्तु इन अको से यह आशा तो की ही जा सकती है कि वे यह बताये कि एक ही निर्माता की विभिन्न फिल्मो मे परस्पर क्या सम्बन्ध है ।

सबसे साधारण पद्धति 'ए एस ए' (अमेरिकन स्टैण्डर्ड्स एसोसिएशन) है । यह कगणितीय श्रेणी है (दुगनी सख्या का अर्थ है दुगनी क्षिप्रता) । ऐसी ही पद्धति सी पद्धति 'जी ओ एस टी' (GOST) पद्धति है । अन्य पद्धतिया, जसे कि डी आई एन' (ड्यूट्शे इण्डस्ट्री नॉम—Deutsche Industrie Norm) लघुगणकीय श्रेणियाँ है ।

उदाहरण—

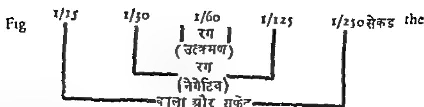
ASA	9	5	50	100	200	500	1000
GOST	8	22	45	90	80	375	950
DIN	10	15	18	21	24	2	31
BS	20	25	28	31	34	38	41
APEX	1 5	3	4	5	6	7	8

विस्तार (Latitude)

फोटोग्राफरो की सदैव ही सबसे बडी परेशानी सही उद्भासन का निर्धारण करने की रही है । आप पूछ सकते हैं कि, "क्या बात है कि बॉक्स-कैमरा वाले बिलकुल परेशान होते ही नही और ढेरो सुन्दर-सुन्दर फोटो ले लेते है ?" इसका कारण यह है कि वैज्ञानिको ने उनके लिये यह सभव कर दिया है कि बडी गलतियो के होते हुए भी वे अच्छे परिणाम प्राप्त कर सकते हैं ।

वह सीमा जहा तक कि आप इससे बचे रह सकते है सभाव्य त्रुटि के अक्षाश (Latitude) या सीमा पर निभर करती है । पृ 32 पर दिये गये चित्र से आपको प्राप्त अक्षाश के बारे मे मोटा ज्ञान हो जायेगा ।

उदभासन



प्रकाश की माप

यह ज्ञात करने के लिये, कि प्रकाश कितना तेज है, तीन विधिया है—तालिकाओ द्वारा, चाक्षुप प्रकाशमापी (visual meter) द्वारा, और प्रकाश-विद्युत्मापी (photo electric meter) द्वारा।

प्रकाश तालिकायें (Light Tables)

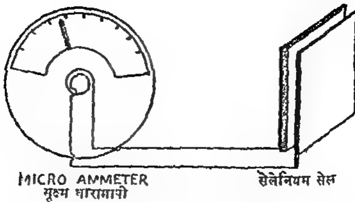
दिन के सभी अक्षाशो और समयो की औसत प्रकाश-शक्ति प्रकाशित की जाती है, और कई प्रकार की तालिका और परिकलित्र (calculators) बनाने के काम मे इनका उपयोग होता है। यदि इनका उपयोग ठीक से किया जाय तो ये बडे विश्वसनीय होते हैं और यहाँ तक कि दोपहर को सामान्य परिस्थितियो मे घर के बाहर रगीन फिल्म के फोटोचित्रण मे भी उपयुक्त होते है।

चाक्षुप प्रकाशमापी (Visual Meters)

यह इस प्रकार के मापी हैं जिनसे होकर आपको देखना होता है। अन्दर आपको कुछ अक्षर और अक दिखाई देगे और इनमे से सबसे मन्दे वाले को पढना होता है। फिर उद्भासन की गणना करने मे इसका उपयोग करना होता है। ये बहुत मन्दे प्रकाश मे काम देगे परन्तु चूकि ये मानव की आख पर निर्भर करते है इसलिये ये बिलकुल परिशुद्ध नही हो सकते। ये काली और सफेद फिल्मो के काम आ सकते हैं, रगीन फिल्मो के नही।

प्रकाश-विद्युत्मापी (Photo Electric Meters)

इनमे प्राय सैलीनियम सैल (elenium cell) प्रयुक्त होता है जो प्रकाश पडने पर प्रकाश की शक्ति के अनुपात मे छोटी विद्युत् धारा उत्पन्न करता है। यदि धारा सूक्ष्म-धारामापी (micro ammeter) मे होकर बहने दी जाय तो बता सकते हैं कि कितना तेज प्रकाश है। इसमे बैटरी नही होती और सारी अपेक्षित ऊर्जा प्रकाश से ही प्राप्त होती है। साधारण कार्यों के लिये यह काफी सवेदनशील होता है।



चित्र 17—प्रकाश विद्युतमापी कसे काय करता है।

अतिरिक्त सवेदनशीलता के लिये एक दूसरे प्रकार के सैल का प्रयोग किया जाता है, जैसे कि कैडमियम सल्फाइड वाला। यह कोई धारा उत्पन्न नही करता लेकिन उसके प्रतिरोध (resistance) को वदल देता है। छोटा सूखा सैल अपेक्षित धारा उत्पन्न करके दे देता है। लोग यदि ऐसी चीजो मे चाव रखते है तो इस प्रकार के सैल को इतना अधिक सवेदनशील वनाया जा सकता है कि वह चन्द्रमा से आनेवाले प्रकाश को भी माप सके।

दु ख के साथ कहना पडता है कि अच्छे से अच्छे प्रकाशमापी भी न तो जिस चीज की फोटो लेनी है उसकी ओर उन्मुख हो सकते है और न ही सोच सकते है, परन्तु तब भी आपको अपना कार्य करते रहना चाहिये। माप लेने की दो विधिया है—(1) मापी को उस वस्तु की ओर उन्मुख कीजिये और देखिये कि उससे कितना प्रकाश आ रहा है (परावर्तित प्रकाश विधि), (2) मापी को प्रकाश की तरफ उन्मुख कीजिये और देखिये कि वस्तु पर कितना तेज प्रकाश पड रहा है (आपाती प्रकाश विधि)। चित्र 18 और 19 से आपको अन्तर ज्ञात हो जायेगा।

(1) परावर्तित प्रकाश विधि (Reflected Light Method)—सबसे महत्वपूर्ण इस वात का पता लगाना है कि वस्तु के जिस हिस्से की आप फोटो लेना चाहते हैं उससे कितना औसत प्रकाश आ रहा है। ऐसा करने मे यदि आकाश वाधा पहुँचाता है तो इसे रोकने के लिये आप मापी को थोडा नीचे कीजिये। इस पर भी अधिक प्रकाश वाली पृष्ठभूमि वहुत ऊचा और अधेरे वाली पृष्ठभूमि वहुत कम पाठ्याक (reading) देगी। उदाहरण के लिये, सफेद पृष्ठभूमि के सामने महिला और काली पृष्ठभूमि के सामने वही महिला कुछ फुट दूरी से दिलकुल अलग-अलग परिणाम देगी। कैमरे के ऊपरी सिरे पर कसा हुआ मापी वडी आसानी से धोखे मे डालने वाला पाठ्याक दे सकता है।

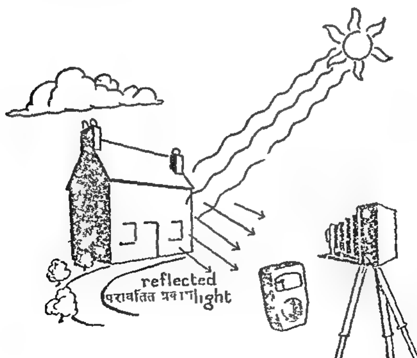
(2) **आपाती प्रकाश विधि** (Incident Light Method)—प्राय आप प्रकाश-सैल के ऊपर एक विसरण पर्दा (diffusing screen) रखते हैं, जो कि उसके पाठयाक को स्वत कम करके उचित तल पर ले आता है और सामान्य से अधिक चौड़े कोण से प्रकाश को एकत्र करता है।

आप वस्तु के स्थान पर जाइये और मापी को प्रकाश (प्राय कैमरे की ओर) की ओर उन्मुख कीजिये और इस प्रकार वस्तु पर पडनेवाले प्रकाश (न कि उससे आने वाले प्रकाश) की मात्रा को मापिये।

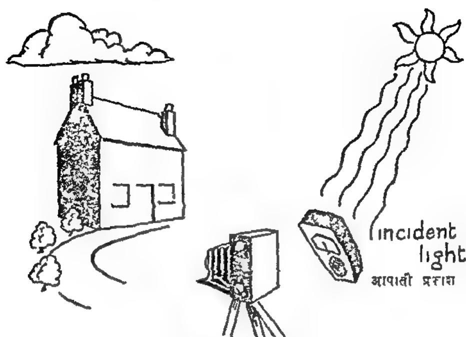
लेन्स से होकर (Through The Lens—T T L)

कुछ एकल-लेन्स रिफ्लेक्स, लेन्स से होकर जाने वाले प्रकाश का वास्तविक मापन करते हैं। प्रकाश-विद्युत् सल दर्पण से परावर्तित होने वाले अथवा प्रिज्म से होकर जाने वाले कुछ प्रकाश का मापन कर सकता है, या यह वस्तुत दर्पण में ही स्थित रह सकता है।

इससे छिद्र या द्वारक, फिल्टर, आवर्धन आदि के परिकलन का निराकरण हो जाता है किन्तु इसके लिये परिशुद्ध डिज़ाइन तथा निर्माण अवश्यम्भावी है।



चित्र 18—वस्तु से परावर्ती प्रकाश की माप करता हुआ प्रकाश विद्युतमापी।



चित्र 19—वस्तु पर पड़ने वाले प्रकाश (आपाती प्रकाश) की माप करता हुआ प्रकाश विद्युतमापी।

यह विधि विपर्यय रंग फोटोग्राफी के लिये विशेष रूप से अच्छी है और अधिकांश फोटोग्राफरो द्वारा सभी कार्यो के लिये पसन्द की जाती है। इसमे यदि वस्तु विशेष रूप से प्रकाश या अंधेरे वाली है तो इसके लिये आपको कुछ छूट देनी ही होगी। इस विधि का दूसरा नाम 'अति-प्रकाश विधि' भी है।

उद्भासन मान (Exposure Values)

'उद्भासन मान' अपेक्षित उद्भासन मात्रा को प्रदर्शित करने का एक सीधा-सादा आधुनिक तरीका है। प्रकाश की उन्ही परिस्थितिया मे यदि आप लेन्स का छिद्र बन्द करते जायेंगे तो आपको अधिक देर तक उद्भासन की आवश्यकता पडेगी। इस प्रकार

f/2	f/3	f/4	f/5 6	f/8	f/11	f/16	f/22
4 सेकेंड	8 सेकेंड	15 सेकेंड	1/2 मिनट	1 मिनट	2 मिनट	4 मिनट	8 मिनट

यह इस बात पर निर्भर नही करता कि आप इनमे से किसे चुन रहे है क्योकि अन्दर आने वाला प्रकाश उसको बराबर कर देगा। यह विशेष मात्रा मानक के रूप मे ली जाती है और 'उ मा 0' (E V 0) कहलाती है।

स्केल इस प्रकार है

EXPOSURE VALUE उद्भासन मान	f/5 6	f/8	f/11	f/16	f/2-
0	1/2	1	2	4	8 मिनट
1	15 सेकेंड	1/2	1	2	4 मिनट
2	8	15 सेकंड	1/2	1	2 मिनट
3	4	8	15 सेकंड	1/2	1 मिनट
4	2	4	8	15 सेकंड	1/2 मिनट
5	1	2	4	8	15 सेकंड
6	1/2	1	2	4	8 सेकंड
7	1/4	1/2	1	-	4 सेकंड
8	1/8	1/4	1/2	1	2 सेकंड
9	1/15	1/8	1/4	1/2	1 सेकंड
10	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2 सेकंड
11	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4 सेकंड
12	1/1-0	1/60	1/30	1/15	1/8 सेकंड
13	1/250	1/120	1/60	1/30	1/15 सेकंड
14	1/500	1/250	1/120	1/60	1/30 सेकंड
15	1/1000	1/500	1/250	1/120	1/60 सेकंड
16		1/1000	1/500	1/250	1/120 सेकंड
17			1/1000	1/500	1/-50 सेकंड
18				1/1000	1/500 सेकंड
19					1/1000 सेकंड

इस विधि के अनुकूल होने के लिये कैमरा बनाने वालो ने अपने शटरो पर के चिह्न बदल दिये इसलिये कि प्रत्येक क्षिप्रता अगली की दुगुनी थी। इसके अलावा उन्होंने इस प्रकार का उपयुक्त अन्तरण भी रखा ताकि वे शटर की क्षिप्रता और छिद्र के डायल को भी एकसाथ मिला सके।

उद्भासन मान या प्रकाशमान विधि को निम्नलिखित प्रकार से संचालित किया जाता है। अपने मापी-गणित्र (Meter Calculator) को अपनी फिल्म की क्षिप्रता पर ले आइये। एक प्रकाश पाठ्यांक ले लीजिये। अब मापी गणित्र को पाठ्यांक पर घुमा दीजिये। माना कि वह 14 मान दिखाता है तो आप अपने शटर को 14 पर, जिसका अर्थ हुआ f/5 6 पर 1/500, या इसी तरह किसी अन्य तुल्यांक पर ला सकते है। इस प्रकार दोनो डायलों को जरा सा एकसाथ घुमाने पर शटर अपने-आप इनमें से किसी एक तुल्यांक को बता देगा।

माना कि आप 1/500 सेकेंड से खेल-कूद के कुछ फोटो ले रहे है तो छिद्र f/5 6 होगा। अब यदि आप दौडने वालो की लम्बी लाइन से शुरू करना चाहते है तो आपको गहरे क्षेत्र की आवश्यकता पडेगी। इसलिये आप डायल को f/16 पर कर दीजिये और क्षिप्रता अपने आप बखूबी ठीक यानी 1/60 सेकंड पर आ जायेगी।

कभी-कभी उद्भासनमापी कैमरे से जुड़ा रहता है। जब आप दृश्यदर्शी मे से देखते है तो आपको दो सूचक दिखाई देंगे। इनमे से एक उद्भासनमापी के लिये और दूसरा शटर के लिये होता है। बस, आपको शटर नियन्त्रण का समजन कर दोनो को एक-सा मिला-भर देना होता है और आप सामान्य वस्तु के करीब-करीब सही उद्भासन के लिये निश्चिन्त हो सकते है।



चित्र 20—जब शटर की सुई और मीटर की सुई एक दूसरे पर आ जाती हैं तब उदभासन (एक्सपोजर) ठीक होता है।

पूर्णत स्वचालित नियन्त्रण (Fully Automatic Control)

कई आधुनिक महगे कैमरो मे उद्भासन पर एक स्वचालित नियन्त्रण होता है जो कि एक प्रकाश-विद्युत्मापी से चालू होता है।

द्वारक नियन्त्रण (Aperture Control)

बिलकुल सादे कैमरो मे केवल द्वारक पर ही नियन्त्रण होता है। या तो मापी आइरिस को सीधे ही चालू करता है या सामान्यत वह ऐसी सीमा बना देता है कि जब आप शटर दबायेंगे तो मापी द्वारा निश्चित की हुई सीमा तक ही द्वारक खुलेगा।

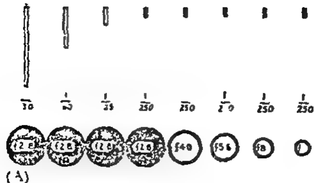
द्वारक और क्षिप्रता नियन्त्रण विधिया (Aperture and Speed Control Systems)

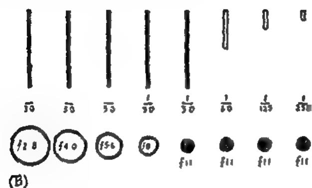
(1) शटर की क्षिप्रता महत्तम होने तक लेन्स पूरे द्वारक पर रहता है। इसके बाद ही द्वारक कम होना शुरू होता है। कठिनाई यह है कि चौडे-खुले लेन्स की क्षेत्र-गहराई कम है। लेकिन आप इसमे छोटे स्टॉप का प्रयोग तब तक नही कर सकते है जब तक कि कैमरा स्वत आपके लिये यह न कर दे (चित्र 21-A)।

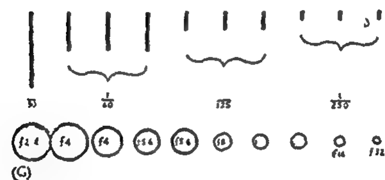
(2) शटर कम क्षिप्रता पर तब तक काम करता रहता है जब तक कि छोटे से छोटा द्वारक नही आ जाता। केवल उसके बाद ही क्षिप्रता बढती है। यहा कठिनाई यह है कि चाहने पर भी आप अधिक क्षिप्रता का प्रयोग नही कर सकते, जब तक कि प्रकाश अधिक न हो (चित्र 21-B)।

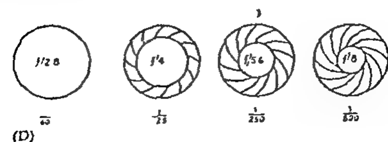
(3) *किसी निश्चित प्रोग्राम के अनुसार प्रकाश की अच्छी स्थिति मे* शटर की क्षिप्रता बढने पर लेन्स का द्वारक कम होता जाता है। अन्य विधियो की तुलना मे यह एक उन्नत विधि है (चित्र 21-C)।

(4) एक दूसरी अच्छी विधि मे आप अपनी इच्छानुसार क्षिप्रता अथवा द्वारक की व्यवस्था कर सकते हैं। इसके कारण फिर कैमरे की अन्य सब बातें स्वत









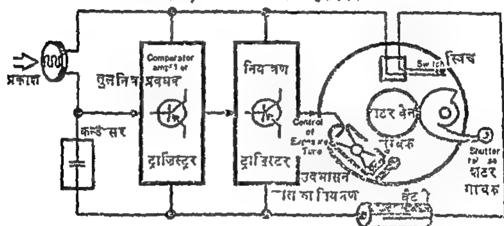
चित्र 21—स्वचालित एक्सपोज़र नियंत्रण ।

ही ठीक हो जाती है।

(5) इस विधि मे कोई भी आइरिस डायाफ्राम नही होता। इस कार्य को शटर के फल अपना लेते है, जो कि इच्छित छोटा द्वारक होवें पर पूरी तरह नहीं खुलते लेकिन आंशिक रूप से बन्द होते हैं और बन्द हो जाने का प्रभाव दिखाते है। यह बात ऊपर बताई हुई तीसरी विधि के अनुसार की जा सकती है। (चित्र 2 D)।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण वाले लोगो के लिये हो सकता है कि उनको ये स्वचालित युक्तिया मदद के बदले रुकावट महसूस हो, जब तक कि ऊपर बताई गई चौथी विधि की तरह वे अपनी इच्छानुसार रोक सके या क्षिप्रता बदल सके। उत्कृष्ट कैमरो मे रोबोट का पूर्ण वियोजन सभव होता है।

इलेक्ट्रॉनिक शटर का सरलीकृत चित्र



इलैक्ट्रोनीय शटर

इलैक्ट्रोनीय शटर काफी आगे की उन्नत अवस्था है। इलैक्ट्रोनीय शटर मे, छिद्र-वलय के नियत्रण के लिये प्रकाश-विद्युत् सैल का उपयोग नही किया जाता और शटर खुला रखने वाली अवधि के निश्चितीकरण तथा उद्भासन पूरा हो जाने पर उसके बन्द हो जाने का प्रबन्ध रहता है।

एक पद्धति मे, कैडमियम सल्फाइड सैल मे पडने वाला प्रकाश सधारित्र (capacitor) को जाने वाली धारा का नियत्रण करता है। पर्याप्त रूप से आवेश-युक्त करने पर, यह धारा शटर के ब्लेडो को बन्द कर देती है। यह क्रम 1/500 सेकेंड वाली कम अवधि मे ही सम्पन्न हो जाता है। इसके लिये शक्ति छोटा मरकरी सल प्रदान करता है।

वास्तविक प्रयोग मे, फोटोग्राफर छिद्र को हाथ से समजित करता है और इस तरह शटर उपयुक्त क्षिप्रता के अनुकूल हो जाता है। यदि यह समजित छिद्र बहुत

वडा या वहुत छोटा होता है तो पूवसूचना देने वाला लैंम्प प्रकाशित हो जाता है।

यह पूरी क्रियाविधि चित्र मे दर्शाये गये प्रकार से अधिक जटिल है। अच्छे परिणाम वहुत छोटी व परिशुद्ध युक्तियों पर निभर करते है। इस प्रकार का उपकरण आप कम कीमत पर न तो खरीद ही सकते हैं और न इतने मे उसकी मुरम्मत ही करा सकते हैं।

3 स्थायी तस्वीर

सभी साधारण काले-सफेद फोटो शुद्ध चादी वाले होते है। यदि सिल्वर नाइट्रेट को सूय के प्रकाश मे यो ही रहने दिया जाय तो वह काला पड जाता है। यह काला पदाथ वस्तुत चादी होता है। इस वात को रसायनज्ञ यो कहते हैं कि नाइट्रेट अपचित (reduced) हो गया है और इस प्रक्रम को वे 'अपचयन' (reduction) के नाम से पुकारते है।

'हेलोजेन' यानी क्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन के साथ चादी के यौगिक प्रकाश के प्रति अधिक सवेदनशील होते हैं। ये सिलवर हैलाइड (halides) प्रकाश मे काले हो जायेगे परन्तु इस अवस्था पर पहुचने के काफी पहले उनमे काफी अदृश्य परिवर्तन हो जाते है। रासायनिक अपचायक (reducing agent) या डिवेलपर मे यह क्षमता होती है कि जिन भागो पर प्रकाश का प्रभाव पडता है केवल उनको ही वह अपचित करता है, शेप को नही।

सभी फिल्म और फोटो-कागज प्रमुख रूप से रासायनिक क्रिया द्वारा जिलेटिन (gelatine) के साथ जमाये गये सिलवर हैलाइड वाले पायस (इमल्शन) की तह वाले होते है



$$AgNO_3 + KBr = AgBr + KNO_3$$

अनचाहा पोटैशियम नाइट्रेट (KNO_3) पानी मे घुलनशील होता है और धोकर अलग कर लिया जाता है। इसके अतिरिक्त सवेदनशीलता की वृद्धि व नियत्रण के लिये अन्य पदार्थो के साथ सिलवर आयोडाइड भी विद्यमान रहता है। इनमे सिलवर, गोल्ड (सोना) और कई रजक (dyes) है, जो विभिन्न रगो के प्रति परिवतन दिखाते है।

अदृश्य विम्व को गुप्त प्रतिविम्व कहते है और इसकी उल्झन मे डालने वाली गुप्तता ने विशद वैज्ञानिक अध्ययन के लिये प्रेरित किया है जिसम इलक्ट्रोन सूक्ष्म-दर्शी ने सहायता दी है।

जिलेटिन मे प्रमुख रूप से गंधक के यौगिको की मिलावट से भारी सूत्र हाथ लगा। इमल्शन मे विद्यमान सिलवर हैलाइड के आयन प्रकाश द्वारा प्रभावित होते है और इलैक्ट्रोन मुक्त हो जाते है, जो कि सिलवर सल्फाइड के कणो द्वारा आकर्षित किये जाते हैं। जब अपचायक का डिवेलपर के रूप मे प्रयोग किया जाता है तो चादी के छोटे-छोटे धब्बे बनते नजर आते है, जो कि आरम्भकर्त्ता का काय करते है। फिर सारे कण इसी बात का अनुगमन करते है और चादी मे अपचित (reduced) हो जाते हैं।

डिवेलपन (Developing)

सबसे साधारण अपचायक जो कि डिवेलपर के रूप म प्रयोग किया जाता है एक मिश्रण होता है, और एम क्यू (M Q) कहलाता है। इनम एम (M) मिटोल (Metol), पैरा-हाइड्रोक्सो-मोनोमेथिलअमीनोबेंजीन सल्फेट [para hydroxy monomethylaminobenzene sulphate $(CH_3NHC_6H_4OH)_2H_2SO_4$] और क्यू (Q) हाइड्रोक्वीनोन (Hydroquinone), पैरा हाइड्रोक्सीबेंजीन (para hydroxybenzene), $C_6H_4(OH)$ के लिये प्रयुक्त किया गया है।

पहले वाला हल्के काम और हाइड्रोक्वीनोन गहरा अन्तर के करने की क्षमता रखता है। अधिकाश डिवेलपरो मे निम्नलिखित चीजें भी होती है —

(1) एक क्षार (alkali), जो कि सामान्यतया सोडियम कार्बोनेट (कपडे धोने का सोडा) होता है और अपचायक को प्रेरित करने के लिये इस्तेमाल किया जाता है।

(2) एक रेस्ट्रेनर (restrainer), जैसे कि पोटैशियम ब्रोमाइड। यह डिवेलपर को उन अपचायक हैलाइडो द्वारा बचाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है, जिन पर कि प्रकाश की कोई क्रिया नही हुई हो।

(3) एक परिरक्षक (preservative), सामान्यतया सोडियम सल्फाइट। इसका इस्तेमाल आक्सीकरण (oxidation) रोकने के लिये किया जाता है।

आधुनिक तेज़ फिल्मो को मानकीकृत विलयनो और तापमानो पर निश्चित समय तक हौज़ या टकी मे डिवेलप किया जाता है।

अनुद्भासित सिलवर हैलाइडो को छुडाने के लिये फोटोग्राफर सोडियम थायोसल्फेट $(Na_2S_2O_3)$ का प्रयोग करते है, जो कि चादी के प्रतिबिम्ब को प्रभावित किये बिना उन्हे घोल देता है। इस प्रक्रम को स्थिरीकरण (fixing) कहते हैं।

इसके बाद अनचाहे रसायनो को धोकर अलग करना बाकी रह जाता है और जिलेटिन मे अवलम्बित चादी के कण ही केवल बचे रहते हैं।

फोटो-कागज

चूंकि नेगेटिव उलटा होता है इसीलिये उसकी सुलटी या सही प्रति निकालने के लिये उसका फिर से फोटो लिया जाता है। आप ठीक से व्यवस्था करके कैमरे से उसकी फोटो ले सकते है या सवेदी कागज के सम्पर्क मे रखकर और प्रिंट करके नेगेटिव के आकार की ही एक प्रति निकाल सकते हैं। इसमे अधिक प्रचलित विधि है परिवधक या एनलाजर से होकर एक प्रकाश-सवेदी कागज पर प्रतिबिम्ब लेना और परिवर्धित तस्वीर प्राप्त करना।

फोटो-कागज भी करीब करीब उसी प्रकार से बनाये जाते है जिस प्रकार कि फिल्म। परन्तु इनका इमल्शन फिल्म की अपेक्षा काफी मन्दा या कम प्रकाश-सवेदी होता है और सामान्यतया केवल परा बैंगनी (ultra violet) और नीले प्रकाश के प्रति ही प्रतिक्रिया दिखाता है। सम्पर्क-कागज सिलवर क्लोराइड मे और ब्रोमाइड-कागज, जैसे कि नाम से स्पष्ट है, सिलवर ब्रोमाइड से सवेदीकृत (सुग्राहीकृत) होते हैं।

कुछ कागजो मे परिवर्तनशील वैविध्य होता है। उनमे इमल्शन की दो तह होती हैं—एक विषमता वाली और दूसरी कोमल। दोना इमल्शनो की प्रकाश-सुग्राहिता या सवेदनशीलता कुछ भिन्न होती है ताकि फिल्टरो के प्रयोग से एक ही पैकेट के फोटो कागजो से आप कोमल या कठोर परिणाम प्राप्त कर सकें।

कागज बनाने वाले आमतौर पर इस प्रकार की चतुराईपूर्ण विधि का प्रयोग करते है कि प्रिंट जैसे कि वे वास्तव मे है उनसे अधिक चमकदार प्रतीत हो। कागज या तह बनाने मे एक प्रतिदीप्त (fluorescent) पदार्थ का प्रयोग किया जाता है। जब उस पर परा-बैंगनी किरणे पडती हैं तो कुछ दृश्य प्रकाश किरणो मे परिवर्तित हो जाती है ताकि सफेद अधिक चमकदार लगें।

रंगीन फोटो

हाथ से फोटो रगने के लिये सबसे उपयुक्त विधि पारदर्शी तैल रगो के द्वारा है। पानी वाले रगो और रजको का प्राय इस्तेमाल होता है परन्तु इनमे एक परेशानी है कि एक बार इस्तेमाल हो जाने पर इन्हे फिर ठीक नही किया जा सकता।

फोटो के सफेद या प्रकाशमान भागो को आप निश्चय ही किसी भी रग मे रग सकते हैं, परन्तु चादी बिम्ब केवल रसायनो द्वारा ही बदला जा सकता है। पुरानी किताबो मे आपको सिलवर को तांबे, सोने, यूरेनियम आदि के यौगिको मे बदलने की विभिन्न रगो की विधिया मिल जायेंगी। अत्यन्त आधुनिक विधियो मे से एक विधि रगने या डाइ टोनिंग (dye toning) की है। यह इसी बात पर निर्भर करती है कि जिलेटिन के भागो को इस प्रकार से प्रभावित किया जाय कि वे रग को ग्रहण कर सकें, और यह सिलवर को सिलवर और तांबे के थायोसायनेटो मे परिवर्तित करने

से किया जाता है। तब इन भागो के रग जाने से चादी या सिलवर को अलग किया जा सकता है।

बिना चादी वाली फोटो

फोटो की तेज़ी से बढती हुई सख्या बिना चादी के ही निकाली जा रही है। काफी लम्बे अरसे तक नीले-छाप वाली विधि का प्रचलन था। यह फेरिक (ferric) से फेरस (ferrous) लवणो मे बदलने वाली प्रकाश की शक्ति पर निभर करती है।

कुछ रिफ्लेक्स छपाई की विधियो मे प्रकाश-किरणो के स्थान पर अव-रक्त (infra red) किरणो के रूप मे ऊष्मा का उपयोग किया जाता है। यह ऊष्मा विशेष कागज़ पर सीधे ही स्थायी दृश्य प्रतिबिम्ब उत्पन्न कर देती है।

काच और प्लास्टिको के अन्दर प्रकाश-सुग्राही पदाथ इस्तेमाल किये जाते रहे है। ऊष्मा की क्रिया के फलस्वरूप काच के अन्दर स्थायी रग या रेज़िन (resin) मे परिवतनो के कारण दृश्य प्रतिबिम्ब उत्पन्न किये जा सकते है। कुछ विधियो मे प्रकाश की क्रिया द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल या नाइट्रोजन गस छोडी जाती है और डिवेलप किया जा सकने वाला प्रतिबिम्ब उत्पन्न किया जाता है।

सबसे रोचक तो ज़ीरोग्राफी (Xerography) या स्थिर-विद्युत् फोटोग्राफी (electrostatic photography) होती है। इस विधि के लिये गधक, सेलीनियम या अन्य पदार्थों की तह देकर एक अल्यूमिनियम की प्लेट बनाई जाती है और फिर अधेरे मे विद्युत् आवेश (electric charge) दिया जाता है। कुछ निश्चित परि-स्थितियो मे प्रकाश, प्लेट से इस आवेश को, उन स्थानो से जहा पर कि वह पडता है, अलग कर सकता है। दूसरे शब्दो मे हम कह सकते है कि एक गुप्त या प्रच्छन्न प्रतिबिम्ब उत्पन्न किया जा सकता है। इसे प्लेट के विपरीत आवेश ग्रहण करने वाले काले ऊष्मीपक्व (thermoplastic) पाउडर के द्वारा डिवेलप किया जा सकता है। अब आप अनुमान लगा सकते हैं कि आगे क्या होगा। होता यह है कि आवेशयुक्त भागो पर पाउडर चिपक जायेगा और काला पाजिटिव प्रतिबिम्ब एकदम बन जायेगा। इसको स्थायी बनाने के लिये ऊष्मा का प्रयोग किया जाता है और पाउडर आधार से चिपक जाता है।

जल्दी वाले फोटो

कई मौके ऐसे होते है जब तयार फोटो की एकदम जरूरत होती है। लडा इलैक्ट्रानिकी, खेल कूद, पुलिस सम्बन्धी काय तथा अन्य क्षेत्रो मे शीघ्रता पर अधिक बल दिया जाता है।

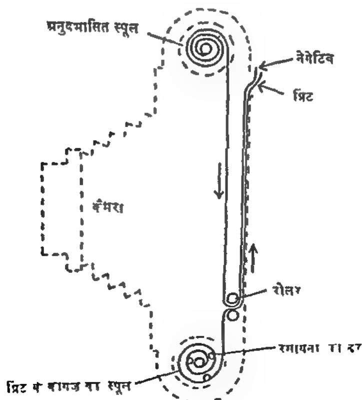
परम्परागत डिवेलपन विधियो मे गरम और तेज विलयनो के इस्तेमाल से, एक

साथ डिवेल्पन और स्थिरीकरण के किसी सूत्र (formulae) के इस्तेमाल और शीघ्र सुखाने और प्रिंट वाली विधियों के द्वारा लगने वाले समय में बहुत कमी की जा सकती है। साधारण फिल्मों के लिये डिवेलपर-स्थिरकारी मिलते है, जो कि एक शीघ्र कार्य करनेवाले डिवेलपर और धीमे कार्य करने वाले स्थिरकारी को मिलाकर बनाये जाते हे।

मार्के की उन्नति तो पोलेरायड लैंड (Polaroid Land) (तुरत विपर्यय) की विधि से हुई। इसके लिये एक विशेष कैमरा या कैमरे के पृष्ठ भाग की आवश्यकता होती है। चित्र 22 से आपको इसे समझने मे सहायता मिलेगी।

कैमरे मे एक के बदले दो फिल्मे भर दी जाती है। तस्वीर वाली फिल्म कागज-नेगेटिव वाले पदार्थ की होती हे और दूसरी प्रिंट वाले कागज की, परन्तु आप देखेंगे कि यह आम छपाई के कागज की तरह नही होता और प्रकाश से प्रभावित नही होता।

आप बिलकुल सामान्य तरह से तस्वीर लीजिये परन्तु दूसरी तस्वीर लेने से पहले आपको इसे डिवेलप करना जरूरी होगा। इसके लिये आप कैमरे के पिछले



चित्र 22—पोलेरायड कैमरे की काट।

हिस्से वाले टैब (tab) को खीचेगे तो छपाई के कागज के साथ उद्भासित फिल्म स्टेनलेस स्टील के बने दो रोलरो के बीच मे आ जाती है। लम्बे छपाई-कागज के शुरू मे जेलिकृत रूप मे व्यक्तकारी या डिवेलपर का एक 'पॉड' (pod) होता है, जो एक पन्नी के डब्बे मे रहता है। यह टूट जाता है और रोलर डिवेलपर को दोनो कागजो की सतह पर भीच देता है। इस प्रकार नेगेटिव और पाजिटिव कागज गहरे सम्पर्क मे हो जाते है और इनके बीच मे डिवेलपर होता है।

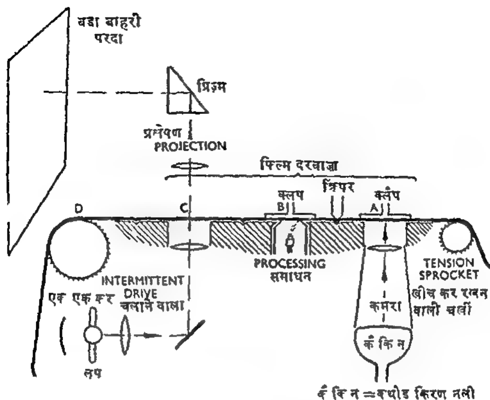
यह डिवेलपर बडी जल्दी काय करता है और नेगेटिव बना देता है, लेकिन यह इस्तेमाल नही किया जाता। फिर इस प्रकार की व्यवस्था होती है कि सिलवर हैलाइड वहा लगे कागज पर सिलवर जमा कर दे। इसके बाद आप कैमरे के पीछे का भाग खोलिये और प्रिंट निकाल लीजिये। इसमे समय इतना कम लगता है कि दस सेकेंड से ज्यादा नही।

अब प्रिंट तैयार और लगभग सूखा होता है, फिर भी उसे काफी समय तक चलने के लिये आपको रासायनिक विधि से तैयार किया हुआ एक पैड (pad) दिया जाता है जिससे आप प्रिंट को पोछ सकते है। ऐसा करने से वह स्थायी हो जाता है।

इस विधि से सचमुच स्पष्ट और बहुत बडे लाभ ह, लेकिन कुछ हानिया भी है। उदाहरण के लिये, तैयार करने से पहले आप एक समय मे केवल एक ही तस्वीर ले सकते हैं। और सबसे बडी बात है नेगेटिव के नष्ट होने की, और इसके फलस्वरूप अन्य प्रतिया और बडी तस्वीरें केवल पहले पाजिटिव से ही निकाली जा सकती है।

किसी भी साधारण नेगेटिव के इस्तेमाल के लिय एक 'प्रतीक्षा-रत फोटो-तयार' वाली विधि भी उपलब्ध है। इसमे तुरन्त विपयय वाली विधि की तरह व्यक्तकारियो या डिवेलपरो वाला विशेष कागज प्रयुक्त होता है। इसकी प्रकाश के प्रति सुग्राह्यता कम होती है और इस कारण यह काम एक साधारण कमरे मे भी पूरा किया जा सकता है। उदभासन एक प्रिंटिंग बॉक्स या एक से आकार के स्थिर-फोकस परिवधक (एनलाजर) द्वारा किया जाता है और फिर कागज डिवेलपन युक्ति वाले स्थान पर पहुच जाता है, जहा मे वह बगैर धुले ही स्थायी प्रिंट के रूप मे बाहर निकल आता है।

यदि आपने कभी रडार को काय करते देखा है तो आपने गौर किया होगा कि स्कैनर के घूमने पर यह तस्वीर केवल थोडी सी देर के लिये रहती है। कुछ कार्यो के लिये रडार का प्रयोग करने वालो को तेजी से उडने वाले इस प्रतिबिम्ब का अध्ययन करने के लिये लम्बे समय तक इसकी आवश्यकता होती है तो इसके लिये ऐसा उपकरण बनाया गया है जो कि उसकी तस्वीर ले सके। आप कहेगे कि यह काफी आसान है परन्तु ध्यान दीजिय कि यह कैमरा साढे तीन सकड मे प्रतिबिम्ब



चित्र 23—केल्विन ह्यू द्रुत ससाधन तत्र।

की फोटो ले लेना है, उसे डिवेलप करता है और फिर पर्दे पर चित्रित कर देता है। केल्विन ह्यू की इस विधि मे सपीडित हवा के साथ विलयन मिलाकर फिल्म पर फुहारे जाते है। जल्दी मे पाजिटिव तस्वीर के लिये नेगेटिव सिलवर प्रतिबिम्ब विरजित कर दिया जाता है और बगर डिवेलप हुए सिलवर हैलाइड वाला शेष पाजिटिव एक विशेष प्रकाशीय तत्र (optical system) द्वारा पर्दे पर प्रक्षेपित किया जा सकता है जो विरोधी चीज़ो को बढा-चढाकर अच्छी तरह से दिखा देता है।

4 रगीन फोटोग्राफी

जब तक आप रगो के बारे मे कुछ जानकारी प्राप्त नही कर लेते और यह नही जान जाते कि वे कैसे काय करते ह तथा काली और सफेद फोटोग्राफी को नही समझ लेते तब तक इनको समझने की कोशिश करना, कि रगीन फोटोग्राफी किस प्रकार काय करती है, बेकार है।

सबसे सरल उपाय है किसी आधुनिक विधि द्वारा रगीन नेगेटिव और रगीन प्रिंटो से शुरुआत करने का।

इस प्रसग मे हम आपका ध्यान उस रगीन चित्र की ओर आकृष्ट कराना चाहेगे, जो कि इस पुस्तक की प्रथम पृष्ठ तस्वीर (frontispiece) है। यह इल्फो-रग विधि है, परन्तु शेष अधिकाश नेगेटिव-पाजिटिव विधिया इन्ही सिद्धान्तो पर कार्य करती है।

रगीन नेगेटिव

प्रथम पृष्ठ तस्वीर के दूसरे चित्र मे रगीन नेगेटिव फिल्म का एक सैक्शन काट के और काफी परिवर्धित करके दिखाया गया है। नीचे आधार दिखाया गया है। सबसे ऊपर पहले एक परत है जो कि नीले के प्रति सुग्राह्य या सवेदनशील होती है। यह बताना भी आवश्यक है कि नीली किरणें आगे नही जाती, क्योकि नीचे की परतो मे भी नीले के प्रति सवेदनशीलता (सुग्राह्यता) होती है। इसलिये ऊपरी परत या तो रग मे पीली होनी है या जैसा कि दिखाया गया है कि उसमे बिलकुल नीचे एक पीली फिल्टर परत होती है।

हरी किरणे चलकर दूसरी परत को प्रभावित करती हैं, और लाल किरणे नीचे की परत की ओर चलती है।

जब आप एकवर्णी फिल्म डिवेलप करते है तो हर चीज उलटी होती है, सफेद काली और काली सफेद। रगीन नेगेटिव मे भी इसी तरह से प्रत्येक चीज मौलिक से बिलकुल विपरीत होती है। नीली किरणें ऊपरी परत मे पीले मे आती है। हरी किरणे बीच वाली परत मे चटकीली गुलाबी सी और लाल किरणें नीचे की परत मे नीली हरी आती है।

लेकिन फिर भी पहले-पहल सिलवर हैलाइड सामान्य तौर पर ही इस्तेमाल किये जाते है। वे डिवेलपन पर चादी के प्रतिबिम्ब बनाते हैं परन्तु प्रत्येक परत मे एक रासायनिक यौगिक होता है, जिसे रग-युग्मक (colour coupler) कहते है। ज्यो ही चादी का प्रतिबिम्ब बनता है त्यो ही विशेष रग-डिवेलपर रग-युग्मक के साथ विलयन मे कार्य करना शुरू कर देता है और रगा हुआ प्रतिबिम्ब उत्पन्न कर देता है—सबसे ऊपरी परत पर पीला, मध्य मे चटकीला गुलाबी-सा और सबसे नीचे नीला हरा।

जिन प्रक्रमो मे रग-युग्मक पायस (इमल्शन) की परता मे ही अन्तर्निहित कर दिये जाते है उनमे ऐसा ही होता है। परन्तु कुछ प्रक्रमो मे ऐसा नही भी होता है और साधारण डिवेलपन के बाद निम्न प्रकार से चला जाता है —

(1) लाल रग मे उद्भासन कीजिये और तब नीले हरे रग को डिवेलप कीजिये।

(2) नीले रग मे उद्भासन कीजिये और पीले रग को डिवेलप कीजिये।

(3) हरे रग मे उद्भासन कीजिये और तब मैंजटा को डिवेलप कीजिये।

अत अब आप देखेंगे कि चादी और रगीन प्रतिविम्ब एकसाथ आ जाते हैं। इसके बाद चादी को छुटाकर रग को रहने देने का काम ही बाकी बच रहता है। यह चादी को घुलाने वाले विलयन—पोटैशियम फेरिसाइनाइड और पोटैशियम ब्रोमाइड (नेगेटिवो के अवकरण के लिये)—से आसानी से किया जाता है। यही परिणाम—नेगेटिव के रूप मे विरजित और स्थिरीकृत तस्वीर—तीसरे चित्र मे दिखाया गया है।

आप अवश्य यह सोच रहे होंगे कि जो रगीन नेगेटिव आपने देखे या स्वय बनाये वे प्रकृति के रगो के विपरीत नही दिखे। आवश्यकताओं की ठीक पूर्ति करने वाली रग बनाने की असम्भाव्यता के कारण कई विभिन्नतायें होती है, परन्तु प्रिट तैयार करने के समय सुचारु व्यवस्था के द्वारा अतिम परिणाम मे पुन सही रग आ जायेंगे।

रगीन प्रिंट

जब आप एकवर्णी (एकरगी) नेगेटिव को परिवर्धित (एनलार्ज) करते है तो आपको केवल सही उद्भासन का परिकलन या अन्दाजा लगाना होता है।

परन्तु जब नेगेटिव और प्रिंट रगीन होते ह तो शुरू करने से पहले कुछ और, यानी रग का सतुलन भी निर्धारित करना होता है। रगीन प्रिंट के मामले मे सफेद और काले प्रिंट की तरह सीधा प्रिंट कभी-कभार ही सम्भव हो पाता है। उद्भासन मे लाल, नीले और हरे प्रकाश का समुचित अनुपात मे होना बहुत आवश्यक है। आपका लाल और नीले फिल्टर मे उतनी ही देर और शेष समय मे हरे फिल्टर मे उद्भासन देना होगा। यदि परिणाम बहुत हरा है तो हरे मे कम, और अन्य रगो मे अधिक उद्भासन करके यह फिर दोहराइये।

दूसरा तरीका यह है कि बीस या तीस अशाकित फिल्टर लिये जाय। फिर सही फिल्टर या फिल्टरो का सही सयोजन पा लेने पर आप एक ही उद्भासन कर सकते है।

आप बखूबी महसूस करेगे कि रग सतुलन और पूर्ण उद्भासन का निर्धारण करना बहुत आसान काम नही है और इसके लिये पहले एक या दो परीक्षण प्रिंटो की आवश्यकता पडती है। व्यापारिक रगीन प्रिंट विशेष मशीनो द्वारा बनाये जाते है जिनसे स्वचालित रूप से ही यह मालूम हो जाता है कि कौनसा फिल्टर इस्तेमाल करना चाहिये। परिणाम आशातीत सुन्दर होते हैं।

फिल्म की ही तरह रगीन छपाई के कागज मे भी तीन परत होती है। प्रत्येक परत एक रग के प्रति सुग्राह्य होती है। प्रत्येक परत मे पहले चादी का प्रतिबिम्ब

और इसके बाद रंगीन प्रतिबिम्ब बनता है। काली चांदी को फिर से किसी विलायक (solvent) से इस प्रकार अलग छुटाना होता है कि रंगीन प्रतिबिम्ब वैसे ही बने रहे।

यदि आप रंगीन चित्र को देखें तो आप पायेंगे कि रंग फिर मौलिक की तरह हो गये हैं। देखिये कि काले रंग को क्या हो गया है। एकवर्णी नेगेटिव की तरह ठीक इस नेगेटिव पर भी इसका कुछ प्रभाव नहीं पड़ा। इस प्रकार छपने पर सब रंग एकसाथ आये और उन्होने काले का प्रभाव दिखाया। सफेद इसके ठीक विपरीत रहा। सफेद सब रंगों को परावर्तित कर देता है इसलिये नेगेटिव की तीनों परतों पर इसका प्रभाव पड़ा और अपारदर्शी काला रंग बन गया। अतः सफेद कागज वैसा ही रहा और प्रिंट पर कुछ भी नहीं छपा।

रंग विपर्यय (Colour Reversal)

रंगीन ट्रांसपेरेन्सियां और स्लाइडों को बनाने की विपर्यय विधि बहुत ही सर्वप्रिय हो गई है क्योंकि रंगीन तस्वीरें प्राप्त करने का यह सबसे सस्ता साधन है।

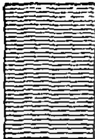
इसको समझने के लिये पहले आपको काले और सफेद की विपर्यय विधि समझनी होगी। इसके लिये चित्रों से आपको बहुत सहायता मिलेगी।

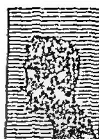
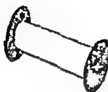
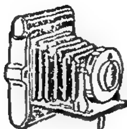
नेगेटिव प्रतिबिम्ब के डिवेलपर तक इसके कार्य करने की विधि सामान्य तरह से चलती है। यह प्रतिबिम्ब शुद्ध चांदी का बना होता है और इसके साथ ही इमलशन में शेष अनुद्भासित सिलवर हैलाइड रहते हैं।

बजाय इसके कि अनुद्भासित सिलवर के लवणों को स्थिर करें, हम चांदी के नेगेटिव प्रतिबिम्ब का ही अलग कर देते हैं। इसके लिए पोटैशियम परमगनेट या बाइक्रोमेट उचित विलायक है।

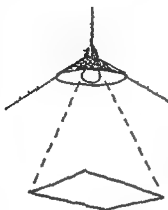
अब चूंकि अनुद्भासित चांदी के लवणों का डिवेलप न हुआ पाजिटिव बच रहता है, इसलिये उन्हें उद्भासित करना ही अगला काम होता है। यह काम एक साधारण विद्युत्-लैम्प की सहायता से एक या दो मिनट में हो जाता है। इस काम के लिये पारदर्शी प्लास्टिक के बने हुए कुछ डिवेलपन टैंक स्पाइरल (developing tank spirals) होते हैं।

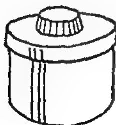
प्रकाश में उद्भासित किये हुए शेष सिलवर हेलाइड अब डिवेलप किये जा सकते हैं। अतएव फिर फिल्म व्यक्तकारी (डिवेलपर) में जाती है और प्रक्षेपी स्लाइड (lantern slide) की तरह पाजिटिव तस्वीर निकल आती है। इसके बाद स्थिर करने के लिये चांदी के कोई भी लवण बचे नहीं रहने चाहियें।




(1) (2) (3)




(4) (5) (6)

चित्र 24—विपयय ससाधन (1) अनुदभासित फिल्म (2) उदभासन, गुप्त प्रतिबिम्ब बनता है (3) नेगेटिव के तौर पर पहला नेगेटिव (4) नेगेटिव प्रतिबिम्ब साफ कर दिया गया (5) प्रकाश पर उदभासन (6) बचे खुचे हैलाइडो का दोबारा डिवेल्पमेंट

अव रग की क्रियाविधि इस प्रकार है

1 रगीन फिल्म को काले और सफेद नेगेटिव प्रतिविम्व मे डिवेलप कीजिये ।
2 श्वेत प्रकाश मे उद्भासन कीजिये ।
3 पाज़िटिव प्रतिविम्व को रग मे डिवेलप कीजिये ।
4 चादी को निकालने के लिये विरजित कीजिये ।
5 बचे हुए हैलाइड आदि को पृथक् करने के लिये स्थिर कीजिये ।
6 धोइये और सुखाइये ।

जो फिल्मे अव्यवसायी (amateur) लोगो के लिये उपयुक्त होती है वे वडी आसानी से तैयार की जा सकती ह, परन्तु कुछेक प्रकार की फिल्मो के डिवेलप करने के लिए विशेष मशीनो की आवश्यकता होती है, क्योंकि प्रत्येक परत के लिये अलग-अलग प्रकार से काय करना पडता है ।

तव क्रियाविधि इस प्रकार से चलती है

1 प्रतिविम्व को काले और सफेद मे डिवेलप कीजिये।
2 लाल प्रकाश मे उद्भासन कीजिये ।
3 नीले-हरे को डिवेलप कीजिये ।
4 नीले प्रकाश मे उद्भासन कीजिये ।
5 पीला प्रतिविम्व डिवेलप कीजिये ।
6 हरे प्रकाश मे उदभासन कीजिये ।
7 मैजेंटा प्रतिविम्व डिवेलप कीजिये ।
8 चादी आदि को पृथक् कीजिये और केवल रगीन प्रतिबिम्व रहने दीजिये ।

5 विभिन्न प्रकार के कैमरे

कैमरा का अन्तर उनके लेन्सो की क्षिप्रता और कोटि, उनके शटरो की कोटि और जटिलता, उनकी परिवर्तनशीलता और उन फिटिंग पर निभर करता है जिनसे कि वे सज्जित है।

1 साधारण रोल-फिल्म कैमरे

इनमे पीछे की ओर कागज लगी रोल-फिल्म लगती है । पहले ये केवल 'बॉक्स कैमरे' हुआ करते थे परन्तु अब प्राय ऐसे कैमरे भी दिखाई देते है, जो साधारण तौर पर वाहर निकले हुए अग्रभाग और क्रोमियम प्लेट वाले होते है और जिनमे यह भरसक कोशिश की जाती है कि वे सौ पोड की कीमत के मिनिएचर कैमरे प्रतीत हो । कई बहुत पुराने 'बॉक्स' की तरह इतने अच्छे नही

होते । कुछ साधारण कैमरो के शटर मे एक मे अधिक तरह की क्षिप्रता, स्टॉप (stop) या रगीन फिल्टर और नजदीक व दूर के लिये फाक्सन का कोई न कोई साधन होता है । साधारण लेन्स प्राय बहुत अच्छे होते हैं, यद्यपि फोटो के किनारे के आसपास कई लेन्सो की सुस्पष्टता चली जाती है ।

2 अधिक उन्नत रोल-फिल्म कैमरे

इनमे कई अतिरिक्त चीजें होती हैं, जैसे परासमापी, प्रकाशमापी, स्वचालित फिल्म लपेटने वाले साधन आदि । लेन्स भी अच्छा अनबिन्दुक (anastigmat) होता है जो f/3 5 पर कार्य करता है अथवा इससे तेज । शटर भी मापी के साथ स्वचालित रूप से युग्मित हो सकता है । अच्छे कैमरो म कम से लेकर अधिक क्षिप्रता का पूरा परास होता है ।

इस श्रेणी मे रिफ्लेक्स कैमरे आते हैं, जिनका वर्णन नीचे किया गया है ।

3 साधारण 35-मि मी कैमरे

सरलतम रोल फिल्म कैमरा की तरह सरल 35 मि मी कैमरे बहुत प्रचलित नही हुए है । इसका मुख्य कारण यह है कि आवर्धित तस्वीर के लिये सुस्पष्ट, ठीक से उद्भासित नेगेटिव आवश्यक होता है । इसलिये इस वर्ग के सस्ते कैमरो मे भी तेज अनबिन्दुक लेन्स और काफी अधिक क्षिप्रता-परास वाल शटर होते है । फोकसन के लिये लगभग सदैव ही लेन्स के सामने वाले सैल को खोलना होता है ।

4 उन्नत 35 मि मी कैमरे

इस वर्ग के कीमती कैमरा मे प्राय बहुत बढिया, अच्छे छिद्र या लेन्स और युग्मित परासमापी होगा । सामान्यतया फोकस-तल वाले शटर मे क्षिप्रता का पूर्ण परास और विलम्बित क्रिया होनी है । इसके अलावा निम्न परिष्कारो म साधारणतया एक या दोनो पाये जायेंगे

1 आपस मे बदले जा सकने वाले लेन्स और अन्य सलग्न वस्तुयें ।

2 शटर के साथ स्वचालित रूप से युग्मित एव प्रकाशमापी ।

इनमे से कुछ कैमरे सिंगल रिफ्लेक्स कैमरे होते है, जिनका वर्णन नीचे किया गया है ।

रिफ्लेक्स कैमरे

रिफ्लेक्स कैमरे दो प्रकार के होते हैं एक वे जिनमे एक लेन्स होता है और दूसरे वे जिनमे दो लेन्स होत हैं । कुछ कैमरे जो युगल लेन्स रिफ्लेक्स कैमरे प्रतीत

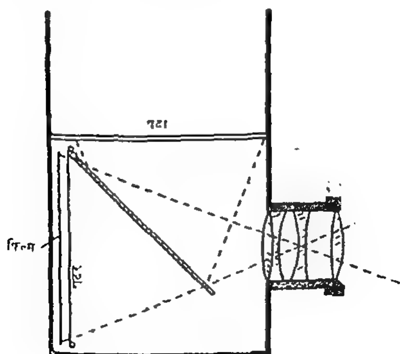
होते है, उनमे आप धोखे मे न आइयेगा। इनमे ऊपरी लेन्स फोकस नही करता है, परन्तु केवल बड़ा, प्रकाशमान दृश्य-दर्शी होता है।

एकल-लेन्स रिफ्लेक्स कैमरे

इन कैमरो मे ऊपर से देखने पर आपको जो वास्तविक तस्वीर दिखाई देती है वह दर्पण द्वारा क्षैतिज पर्दे पर परावर्तित होती है (चित्र 25)।

जब आप बटन दबाते है तो दर्पण को रास्ते से अलग हो जाना चाहिये ताकि प्रकाश फिल्म तक पहुच सके। इस प्रकार वह उठ जाता है और फलत जो तस्वीर आप देख रहे होते हैं वह अदृश्य हो जाती है। (कुछ कैमरो मे ऊपर खिसकने के बजाय दर्पण नीचे खिसकता है।) आजकल के मॉडलो मे दर्पण, देखने वाली दशा पर तुरन्त ही आ जाता है। और इसलिये एक सेकॅड के कुछ अश मे ही तस्वीर अदृश्य हो जाती है।

चूकि नीचे की ओर देखना अक्सर सुविधाजनक होता है, इसलिये तस्वीर को क्षैतिजत परावर्तित करने के लिये कुछ साधन होते हैं ताकि आप कैमरे को आंख की सीध मे पकड सकें। आप अनुभव करेंगे कि यह दो दर्पणो द्वारा किया जा सकता

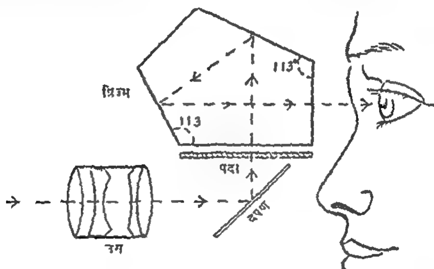


चित्र 25—एकल-लेन्स रिफ्लेक्स कैमरा।

है, परन्तु ऐसे में प्रतिबिम्ब पार्श्व से उलटा हो जायेगा। चित्र 26 में दिखाया गया कि पचभुजीय प्रिज्म (pentagonal prism) किस प्रकार इस्तेमाल किया गया और किस प्रकार दो सतहों पर पूर्ण परावर्तन (reflection) होता है।

कभी-कभी 'क्रास-वेज' (crossed wedge) परासमापी फिट किया जाता है। देखि अध्याय 1, पृ 24।

एकल-लेंस रिफ्लेक्स कैमरे का सबसे बड़ा फायदा यह है कि यदि कोई भी लेन्स फिट किया जाय—चाहे वह दीर्घ फोकस, विस्तृत कोण, सूक्ष्मदर्शी या दूरबीन कुछ भी हो—पर्दे पर ठीक वही दिखाई देगा जो फोटो में आयेगा। दृश्यदर्शियों में होने वाली लम्बन (parallax) की गड़बड़ी भी इनमें नहीं होती इसलिये निकट की तस्वीर लेने के लिये ये उत्तम होते हैं।

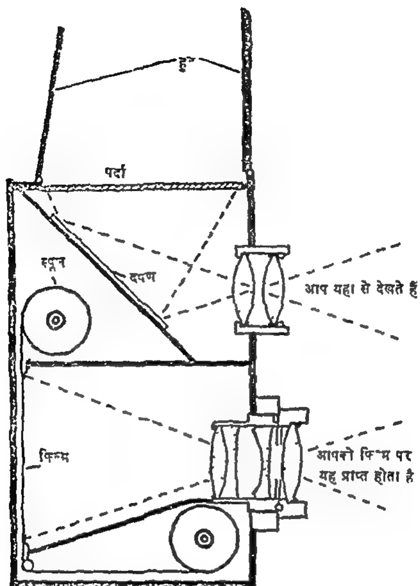


चित्र 26—एकल लेन्सी रिफ्लेक्स कमरे के लिये आँख की सीध का प्रिज्मदर्शी।

द्वि लेन्स कैमरे

इस किस्म मे दो कैमरे होते है। पहला दूसरे के ऊपर होता है। दोनो मे एक सा ही लेन्स होता है और दोनो लेन्स इस प्रकार युग्मित होते है कि वे दोनों ठीक एक ही तल पर फोकस करते है।

जैसा कि चित्र 27 मे दिखाया गया है, ऊपर वाला 'कैमरा' केवल दृश्य देखने के लिये होता है, जबकि नीचे वाला 'बॉक्स' कमरा फोटो लेने के लिये। दोनो ही दृश्य देखते है, बशर्ते कि वस्तु बहुत नजदीक न ... इसमे लम्ब... होने लगती है। इस गड़बड़ी को दूर करने के ... के निकट-शाट (close up) लेन्स इस्तेमाल ... जिसमे ... प्रिज्मीय (prismatic) होता है।



चित्र 27—द्वि-लेंस रिफ्लेक्स कैमरे का खण्डित चित्र।

उद्भासन के समय दृश्य दिखाई देता रहता है और आपको यह मालूम हो जाता है कि आपने फोटो में क्या लिया है। यह बच्चों, जानवरों आदि की फोटो लेने में बड़े महत्व का है। आपस में बदले जा सकने वाले लेन्स प्रायः प्राप्य नहीं होते हैं।

व्यावसायिक कैमरे

कुछ कैमरे ऐसे होते हैं जो व्यावसायिकों (professionals) से ही सम्बद्ध होते हैं और वास्तव में ये एक प्रकार से हैसियत के प्रतीक होते हैं जो एक व्यावसायिक और एक शौकिया फोटोग्राफर का भेद स्पष्ट कर देते हैं।

(cupboard) का फोटो नीचे देखते हुए इस प्रकार लीजिये कि अगल-बगल मे दोनो तरफ और ऊपर का हिस्सा दिखे । अब आप पायेगे कि ऊर्ध्व तल ठीक नही दिखेंगे लेकिन स्टैण्ड वाला कैमरा अपने घूमने के कारण इनकी ठीक-ठीक फोटो ले लेगा ।

व्यावसायिक फोटोग्राफर के पास आम तौर पर बहुत विस्तृत कोण वाला लेंस होता है । मिनिएचर कैमरो के विस्तृत कोण लेंस स्टैण्ड-कैमरो के लेन्सो की तरह उतने विस्तृत कोण वाले नही होते, जो कि 100 डिग्री तक काम कर सकें ।

प्रेस कैमरे

प्रेस फोटोग्राफर ऐसा कैमरा क्यो इस्तेमाल करता है जो कि देखने में आपके कैमरे से बिलकुल भिन्न होता है ? सबसे पहली बात तो यह है कि उसके नियोक्ता बडा नेगेटिव पसन्द करते है, जिसमे कि बडी आसानी से अच्छा प्रिंट तैयार किया जा सकता है । नेगेटिव का सामान्य आकार 5 × 4 (127 × 101 6 मि मी) होता है । यह किसी भी आकार मे आवर्धित किया जा सकता है और यदि अनुशोधन (retouching) करना आवश्यक है तो वह भी करना सम्भव होता है ।

उसके लिये एकल तस्वीर वाली विधि सुविधाजनक होती है । एक बार मे एक प्लेट और कट-फिल्म नेगेटिव लिया और तैयार किया जा सकता है । उद्भासन या फोटो लेते समय की त्रुटि को डिवेलपन के समय भी ठीक किया जा सकता है । रोल फिल्म की अपेक्षा प्लेट और कट-फिल्म नेगेटिवो से परिणाम अधिक शीघ्रता से प्राप्त किये जा सकते है ।

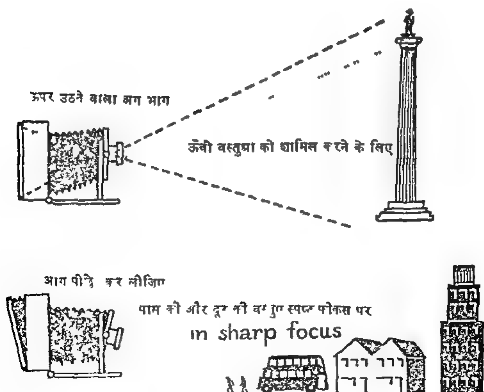
उच्च क्षिप्रता फोकस तल वाला शटर होने के कारण प्रेस फोटोग्राफर सभी प्रकार की गतियो मे सतोषपूर्वक काम कर लेता है, यद्यपि सामान्यतया लेन्सो के बीच वाला शटर भी होता है । जरूरत पडने पर यह कम क्षिप्रता के लिये भी होता है और दीर्घ फोकस-तल वाले शटर की अपेक्षा क्षणदीप्ति फोटोग्राफी के लिये भी ज्यादा अच्छा होता है ।

इनमे लगभग हमेशा ही पूरे साइज का फ्रेमदर्शी (frame finder) होता है जो कि सबसे उत्तम होता है । आवश्यकता पडने पर स्टैण्ड-कैमरे की गतिया प्राय प्रेस कैमरो मे व्यवस्थित कर दी जाती है और साथ ही काफी विस्तार की व्यवस्था भी की जाती है ताकि पूरे साइज की नकल की जा सके ।

प्रेस वाले अधिकाधिक रूप मे फिल्म कैमरा, 35-मि मी कैमरो और युग्म लेन्स रिफ्लेक्स कैमरो का भी प्रयोग करने लगे है, जो फिर से भरे बिना '220' की बिना पृष्ठ कागज वाली फिल्म के 24 उदभासन देते है ।

लेकिन वात यही तक सीमित नही है। न हिलने डुलने वाली वस्तुओ के लिये व्यावसायिक फोटोग्राफर ऐसे कैमरे का इस्तेमाल करता है जो कि त्रिपाद यानी, (tripod stand) पर रखा जाता है। काच की प्लेटो या कट-फिल्म पर यह एक बार मे एक ही वडा नेगेटिव लेता है। इसमे एक फोकसन पर्दा भी होता है जिस पर फोटोग्राफर अपनी तस्वीर की व्यवस्था कर सकता है। फोकसन परास बहुत लम्बा होता है और आवश्यकतानुसार विभिन्न लेन्स फिट किये जा सकते है।

और इतना ही नही, कैमरे के अग्र और पृष्ठ भाग भी इस प्रकार फिट होते है कि वे विभिन्न दिशाओ मे मोडे व घुमाये जा सकते है। अग्र भाग ऊपर व नीचे किया जा सकता है और दाये-बायें भी खिसकाया जा सकता है। चित्र 28 मे इस प्रकार की दो गतियो का उपयोग दिखाया गया है—उठे हुए अग्र भाग से ऊँची इमारतो के ऊपरी हिस्से और पृष्ठ भाग को पीछे और अग्र भाग को नीचे झुकाने से नजदीक व दूर के तलो के ठीक फोकस पर आने तथा साथ ही दृश्य के सुधार मे सहायता मिलती है। यदि आप यह देखना चाहते है कि दूसरी बात का क्या मतलब है तो आप एक सन्दूक की आकृति की वस्तु जैसे कैबिनेट (cabinet) या कपबोर्ड



चित्र 28—स्टण्ड-कमरे की गतिया।

(cupboard) का फोटो नीचे देखते हुए इस प्रकार लीजिये कि अगल-बगल मे दोनो तरफ और ऊपर का हिस्सा दिखे। अब आप पायेगे कि ऊर्ध्व तल ठीक नही दिखेंगे लेकिन स्टैण्ड वाला कैमरा अपने घूमने के कारण इनकी ठीक-ठीक फोटो ले लेगा।

व्यावसायिक फोटोग्राफर के पास आम तौर पर बहुत विस्तृत कोण वाला लेंस होता है। मिनिएचर कैमरो के विस्तृत कोण लेंस स्टैण्ड कैमरो के लेंसो की तरह उतने विस्तृत कोण वाले नही होते, जो कि 100 डिग्री तक काम कर सकें।

प्रेस कैमरे

प्रेस फोटोग्राफर ऐसा कैमरा क्यो इस्तेमाल करता है जो कि देखने मे आपके कैमरे से बिलकुल भिन्न होता है? सबसे पहली बात तो यह है कि उसके नियोक्ता बडा नेगेटिव पसन्द करते हैं, जिससे कि बडी आसानी से अच्छा प्रिंट तैयार किया जा सकता है। नेगेटिव का सामान्य आकार 5×4 (127×101 6 मि मी) होता है। यह किसी भी आकार मे आवर्धित किया जा सकता है और यदि अनुशोधन (retouching) करना आवश्यक है तो वह भी करना सम्भव होता है।

उसके लिये एकल तस्वीर वाली विधि सुविधाजनक होती है। एक बार मे एक प्लेट और कट-फिल्म नेगेटिव लिया और तैयार किया जा सकता है। उद्भासन या फोटो लेते समय की त्रुटि को डिवेलपन के समय भी ठीक किया जा सकता है। रोल फिल्म की अपेक्षा प्लेट और कट-फिल्म नेगेटिवो से परिणाम अधिक शीघ्रता से प्राप्त किये जा सकते हैं।

उच्च क्षिप्रता फोकस-तल वाला शटर होने के कारण प्रेस फोटोग्राफर सभी प्रकार की गतियो मे सतोषपूर्वक काम कर लेता है, यद्यपि सामान्यतया लेंसो के बीच वाला शटर भी होता है। जरूरत पडने पर यह कम क्षिप्रता के लिये भी होता है और दीर्घ फोकस-तल वाले शटर की अपेक्षा क्षणदीप्ति फोटोग्राफी के लिये भी ज्यादा अच्छा होता है।

इनमे लगभग हमेशा ही पूरे साइज का फ्रेमदर्शी (frame finder) होता है जो कि सबसे उत्तम होता है। आवश्यकता पडने पर स्टैण्ड-कैमरे की गतिया प्राय प्रेस कैमरा मे व्यवस्थित कर दी जाती है और साथ ही काफी विस्तार की व्यवस्था भी की जाती है ताकि पूरे साइज की नकल की जा सके।

प्रेस वाले अधिकाधिक रूप मे फिल्म कैमरा, 35 मि मी कैमरा और युग्म लेन्स रिफ्लेक्स कैमरो का भी प्रयोग करने लगे है, जो फिर से भरे बिना '220' की बिना पृष्ठ कागज वाली फिल्म के 24 उद्भासन देते हैं।

विशालदर्शी कैमरा (Panoramic Camera)

स्कूल और कालेजों में ग्रुप फोटो लेने वाले विशालदर्शी कैमरे से शायद आप परिचित होंगे। इस कैमरे का राज है पृष्ठभाग में मैगजीन (magazine) का होना, जोकि कैमरे के चालित होने पर ग्रुप के किसी भी सदस्य के अनुसार गतिमान फिल्म को उसी स्थिति में रखती है।

कुछ ऐसे विशालदर्शी कैमरे भी होते हैं, जिनमें केवल लेन्स ही घूमता है और अर्धगोलाकार गाइडों (guides) में रखी फिल्म का उद्भासन कर देता है।

'सब-मिनिएचर' कैमरा

यह शब्द उन कैमरों के लिये प्रयुक्त होता है, जिनमें 35 मि मी से कम चौड़ी फिल्मों का इस्तेमाल होता है। सामान्यतया यह विशेष कसेटों (cassettes) में भरी हुई 16-मि मी फिल्म होती है। यह छिद्रिल भी हो सकती है और बिना छिद्रों के भी।

सिने-कैमरा

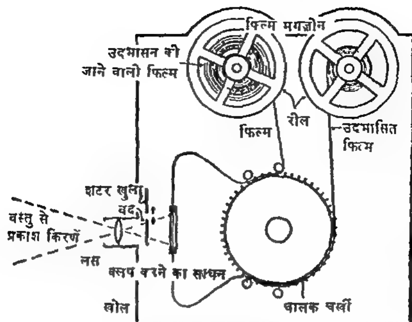
सिनेमा का कैमरा वस लेन्स और शटर के बीच मोटर-चालित यन्त्र द्वारा चलती हुई एक लम्बी फिल्म पर जल्दी जल्दी एक के बाद एक छोटी फोटो लेने वाला कैमरा होता है। चलाने वाले दांतों (sprockets) पर लगी छोटी पिनों से फिल्म के किनारों पर छेद होते जाते हैं और उसे आगे बढाते रहते हैं।

इन कैमरों के लेन्स स्थिर फोटोग्राफी में इस्तेमाल किये जाने वाले लेन्सों के समान होते हैं और इनमें विस्तृत कोण, दीर्घ फोकस, दूरचित्रक (telephoto) और 'ज़ूम' (zoom) प्रकार शामिल हैं। कुछ में आइरिस डायाफ्राम प्रकाशमापी के साथ इस प्रकार युग्मित होता है कि उद्भासन स्वचालित रूप से नियन्त्रित हो जाता है।

शटर साधारणतया घूर्णी युक्ति का और इस तरह से बना होता है कि जब वह स्थान पर घुमाया जाता है तो फिल्म को ढके रखता है और तब उद्भासन करता है (एक फ्रेम) जबकि फिल्म शिकंजों द्वारा लेन्स के सामने जकड़ी होती है। इस प्रकार कैमरे में फिल्म की गति रुक-रुककर अर्थात् तेज़ी से रुकने और चलने के क्रम से होती है।

शटर प्रत्येक तस्वीर को 24 फ्रेम प्रति सेकेंड के हिसाब से दो बार और 16 फ्रेम प्रति सेकेंड के हिसाब से तीन बार दिखाता है। इससे टिम-टिम कम हो जाती है।

मूक फिल्मों की सामान्य क्षिप्रता 16 फ्रेम प्रति सेकण्ड होती है। यह क्षिप्रता लगभग वह निम्नतम क्षिप्रता है जिससे मानव-आंख को यह भान होता है कि वह



चित्र 29—सिने-कैमरे का खण्ड ।

एक गतिमान तस्वीर को देख रही है, यद्यपि वास्तव मे वह स्थिर तस्वीरो के तेज़ी से चलते क्रम को देखती है । ध्वनि-फिल्मो के लिये 24 फ्रेम प्रति सेकड मानक क्षिप्रता है । फिल्म के दिखाये जाने पर कैमरे मे उसकी रुक-रुककर होने वाली गति प्रक्षेपी (projector) मे भी उसी प्रकार उसी क्षिप्रता से दोहराई जानी चाहिये, जिस पर कि वह ली गई थी ।

कैमरा पसन्द करना

साधारण काले और सफेद फोटो कार्य तथा रगीन नेगेटिव बनाने के लिये वैज्ञानिक दृष्टिकोण वाले युवक के लिये 120 साइज वाली फिल्म, अच्छे लेंस और अच्छे शटर वाले कैमरे की आवश्यकता होगी । कैमरे का आधुनिक मॉडल का होना जरूरी नही है । रोल फिल्म मे उसके 16 12 या 8 उद्भासन होगे ।

अधिक तकनीकी कार्य के लिये आपको एक छोटी प्लेट वाले पुराने कैमरे की तजवीज करनी होगी, जिसमे दीर्घ विस्तार और एक अच्छा लेन्स व शटर हो ।

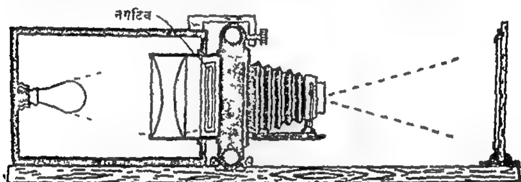
अपनी युवावस्था के दिनो मे अच्छे रगीन परिणामो के लिये एक बढ़िया छोटा 35-मि मी कैमरा सबसे अच्छा रहता है । रगीन ट्रासपरेंसियो को नही खरीदिये । वे साधारण छोटे प्रक्षेपी (projector) मे फिट होने के लिहाज से बहुत बडी होती हैं । 35 मि मी या 'सुपरस्लाइडो' (supershdes) तक ही सीमित रहिये ।

ऐसे कैमरे पर अधिक पैसा मत खर्च करिये, जिसमे ऐसा स्वचालित शटर हो जिसे कि आप अपनी इच्छानुसार अपने हाथो से व्यवस्थित न कर सकते हो ।

शुरू में ही आप यह निश्चय कर लीजिये कि आप किस साइज के काले और सफेद नेगेटिव बनाना चाहते हैं, क्योंकि उन्हीं के अनुसार आपको आवर्धक या एनलार्जर की आवश्यकता पड़ेगी।

बड़ी तस्वीरें लेना

आवर्धक (एनलार्जर) और प्रक्षेपी (प्रोजेक्टर) एक ही सिद्धान्त पर कार्य करते हैं। लेम्प से आने वाला प्रकाश समाहारी लेंसों (condenser lenses) द्वारा एकत्र किया जाता है और फिर नेगेटिव या स्लाइड पर फोकस किया जाता है। तब यह प्रक्षेपी लेन्स से होता हुआ पर्दे पर फेंक दिया जाता है। यह वास्तव में ऐसे कार्य करता है मानो कैमरा उल्टे प्रकार से कार्य कर रहा हो। चित्र 30 में दिखाया गया है कि किस प्रकार एक कैमरा एनलार्जर के बदले इस्तेमाल किया जा सकता है।



चित्र 30—क्षतिज एनलार्जर के तौर पर इस्तेमाल के लिये अनुकूलित कमरा।

आजकल के स्लाइड प्रक्षेपियों (प्रोजेक्टरों) में वैज्ञानिक दृष्टिकोण की कई बातें होती हैं। इनमें प्रायः समाहारी (condenser) लेंसों का प्रयोग किया जाता है, जिनकी सतह गोलाकार न होकर जटिल वक्रों वाली होती है। इससे इनकी दक्षता बढ़ जाती है। ये लेन्स 'निर्गोली' (aspheric) कहलाते हैं। विशेष काच के ऊष्मा-फिल्टर (heat filters) बनाये जाते हैं, जो 90 प्रतिशत प्रकाश-किरणों को जाने देंगे लेकिन 90 प्रतिशत ऊष्मा को सोख लेंगे।

एक अच्छा प्रक्षेपी (projector) परिचालक (operator) से बिना किसी दृश्य या श्रव्य सम्बन्ध के जरूरत पर अपनी स्लाइड बदल देता है। चित्र 31 में



चित्र 31—दूर से ही पराश्रव्य ध्वनियों की सहायता से नियंत्रित प्रक्षेपी (प्रोजेक्टर)।

पराश्रव्य प्रेषित्र (ultrasonic transmitter) दिया जाता है जो मानव-कानों की पहुँच के बाहर वाले ध्वनि-कम्पन उत्पन्न करता है। ये कम्पन माईक्रोफोन (microphone) द्वारा ग्रहण किये जाने पर प्रवर्धित (amplified) किये जाते हैं और फिर इस तरह व्यवस्था होती है कि वे प्रक्षेपी की स्लाइड बदलने और फोकस करने की क्रिया का परिचालन कर सकें।

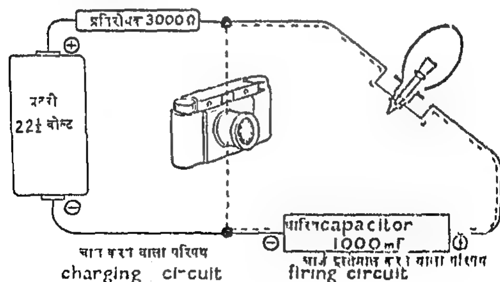
6 विशेष प्रयोजनो के लिये साज-सामान

क्षणदीप फोटोग्राफी (Flash Light Photography)

आजकल केवल दो प्रकार के क्षणदीप्ति या फ्लैश (flash) प्रयोग में लाये जाते हैं—एक विस्फोटक क्षणदीप्ति बल्ब और दूसरा इलेक्ट्रोनीय प्रकाश।

फ्लैश-बल्ब

यह आक्सीजन से भरे कांच के बल्ब में बन्द थोड़ी थोड़ी मात्रा में लिये अलुमिनियम, मैगनीशियम और जिरकोनियम के तार या पन्नी का बना होता है। दूसरे



चित्र 32

धारा प्रवाहित करने पर जिरकोनियम हाइड्राइड सरीखे पदार्थ से विलेपित रेशेनुमा तार द्वारा विस्फोटन शुरू करने का काय होता है।

यद्यपि फ्लैश-बल्ब को जलाने के लिये तीन या चार वोल्ट काफी होते हैं तो भी सामान्यतया चित्र 32 मे दिखाया गया परिपथ प्रयोग मे लाया जाता है। जिसमे धारित्र (capacitor) मे आवेश जमा रहता है। बल्ब लगाने पर धारित्र को आवेशित करने के लिये उसमे धारा (प्रतिरोधक द्वारा सीमित) प्रवाहित होने लगती है। जब कैमरे का शटर मुख्य परिपथ को बन्द कर देता है तो धारित्र अपने को बल्ब के द्वारा निरावेशित (discharge) कर उसे जला देता है।

इलैक्ट्रोनीय क्षणदीप्ति (Electronic Flash)

सन् 1850 के लगभग फाक्स टालबाट ने विद्युत् स्फुलिंग द्वारा फोटो लिया था। आधुनिक इलैक्ट्रोनीय फ्लैश विसजन नली (discharge tube) पर निभर करता है। यह काच की छोटे आकार की एक नली होती है, जो आंशिक रूप से निष्क्रिय गैसो के मिश्रण से भरी होती है। जब नली में (कम-से-कम 250 वोल्ट की) धारा प्रवाहित की जाती है तो एक सेकंड के 1/500वें भाग या इससे कम मे एक तेज चौंध होती है। फ्लैश बल्बो की तरह धारित्र (capacitor) परिपथ प्रयोग मे लाया जाता है। कम वोल्टता वाली दिष्ट धारा (D C) उच्च वोल्टता वाली प्रत्यावर्ती धारा (A C) मे बदल दी जाती है और परिष्करण करने के बाद धारित्र को आवेशित करने के काम मे लाई जाती है।

क्षणदीप्ति (फ्लैश) द्वारा उदभासन

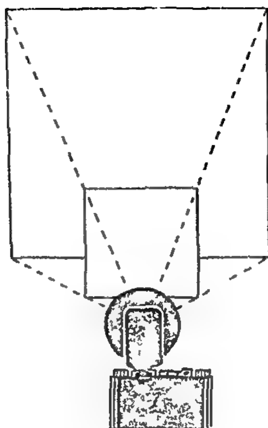
सभी फ्लैश-बल्बो के साथ गाइड संख्याये दी जाती है। ये बल्ब के आकार और फिल्म की क्षिप्रता के अनुसार भिन्न भिन्न होती है, अन्यथा स्थिर होती हैं।

f संख्या × मीटर मे दूरी = गाइड संख्या

यदि गाइड संख्या 32 है तो आप निम्न मे से किसी को भी ले सकते है

16 मीटर पर f/2
8 मीटर पर f/4
4 मीटर पर f/8
2 मीटर पर f/16 और इसी प्रकार अन्य।

यह व्युत्क्रम वर्ग नियम (Inverse Square Law) की विभिन्नताओ के अनुसार ही होता है (देखिये चित्र 33)। इसका अर्थ यही हुआ कि प्रकाश की दूरी दुगुनी होने से तीव्रता (intensity) चौथाई हो जाती है (न कि आधी)।



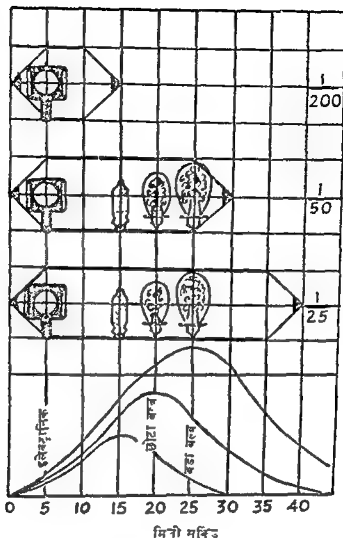
चित्र 33—व्युत्क्रम वर्ग नियम।

तुल्यकालन (*Synchronization*)

चित्र 34 मे दिखलाया गया है कि विभिन्न लैम्पो मे शटर सम्पक क्यो विभिन्न समय पर टटना चाहिये। फ्लैश की अवधि भी बताई गई है, यह आवश्यक है कि फ्लैश के समय शटर पूरी तरह मे खुला हुआ हो।

आप देखेंगे कि सम्पक के टूटने पर तुरन्त ही इलैक्ट्रोनीय फ्लैश हो जाता है। परन्तु फ्लैश-बल्ब अपनी चरम-तीव्रता तक पहुचने मे 15 से 20 मिलि सेकेंड लेते हैं। अधिकाश प्रकाश को पाने के लिये, जिसके लिये कि आपने पैसा खर्च किया है, शटर को प्रकाश की चरम-सीमा के दोनो ओर करीब 5 मिलि सेकेड तक खुला रहना चाहिये।

अधिकाश कैमरे इस प्रकार समायोजित किये जाते है कि शटर को 1/25 या 1/30 पर व्यवस्थित करने पर वह इलैक्ट्रोनीय फ्लैश और 20 मिलि सेकेंड के विलम्ब तक सभी बल्बो का प्रकाश पा सके। इसे 'ऐक्स' (X) प्रकार का तुल्यकालन कहते हैं। इलक्ट्रोनीय फ्लैश के लिये आप अपने शटर को 1/100 पर भी



चित्र 34— X' तुल्यकालन कसे काम करता है ।

व्यवस्थित कर सकते हैं और इस प्रकार एक बार फ्लश हो जाने पर अधिक प्रकाश पाने की आवश्यकता ही नही रहेगी ।

बल्बो को अधिक क्षिप्रता पर और फोकस-तल शटर वाले कैमरो को इस्तेमाल करने के लिये कुछ विशेष समजन या अतिरिक्त सम्पर्को की व्यवस्था करनी होनी है ।

खेलकूद और क्रिया फोटोग्राफी

सफल क्रिया फोटोग्राफी उपकरण (apparatus) और तकनीकी जानकारी दोनो पर निभर करती है । बिल्कुल साधारण कैमरे भी आश्चयजनक परिणाम दे सकते है । अच्छे परिणामो के लिये आपको इन बातो की आवश्यकता होगी

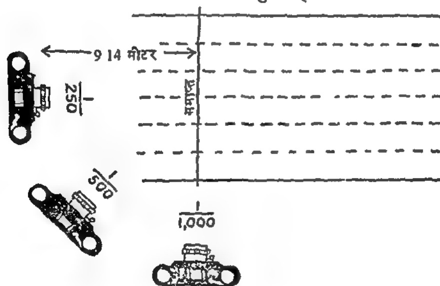
(1) एक शटर जो ठीक 1/400 या 1/500 और 1/1000 पर भी काम कर सके।

(2) एक द्रुत लेन्स, ताकि कम प्रकाश मे भी आप शटर की अधिक क्षिप्रता का इस्तेमाल कर सके।

(3) एक बडा दृश्यदर्शी, जहाँ तक हो सके, खुले फ्रेम वाला।

प्रेस वाले अकसर दीर्घ-फोकस लेन्सो का प्रयोग नही करते है। वे निकट शॉट (close-up) पर अधिक विश्वास करते है। अव्यवसायी अपने विशेषाधिकारो के अभाव मे दीर्घ-फोकस लेन्सो को ही उपयोगी मानते है।

सबसे पहली बात है उत्तम दृश्यबिन्दु (viewpoint) ज्ञात करना। चूंकि फोकसन धीरे-धीरे होता है और बहुत आसान नही होता, इसलिये प्राय किसी चुने बिन्दु पर फोकस करने के बाद तब तक रुके रहना होता है जब तक कि वस्तु वहाँ पर आती है। फिर फोटो लेने का सही समय कैसे मालूम किया जाय यह बहुत महत्वपूर्ण होता है। इस बारे मे काफी पुस्तके लिखी गई है परन्तु खेल का ज्ञान और तदनुसार होने वाली गतियो की योग्यता का अनुभव होना अत्यन्त आवश्यक है।



चित्र 35

दृश्य कोण अपेक्षित उद्भासन को बहुत प्रभावित करता है, जैसा कि चित्र 35 मे दिखाया गया है। जब आप बिलकुल सामने से देखते है तो सम्मुख होने पर आभासी गति बहुत कम होती है।

जब वस्तु दृश्य रेखा से होकर गति करती है तो कैमरे को (सिनेमा के कैमरे की तरह) घुमाना होता है। धुधली पृष्ठभूमि से कुछ नही बिगडता।

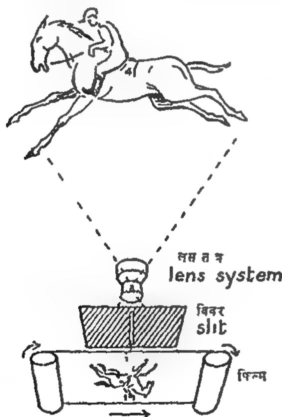
चलती गाडियो से अच्छे-अच्छे फोटो लिये जा सकते है। यद्यपि कैमरा थामन

लिये विशेष होल्डर बने होते है, तो भी हाथ मे पकडे गये कैमरे का कम्पनो से खूबी बचाव हो जाता है। जितनी अधिक क्षिप्रता का प्रयोग आप कर सकते हैं करें—कम-से-कम 1/200। कैमरे को दूर की वस्तुओ पर रखिये।

दौड-समाप्ति कैमरा

दौड-समाप्ति कैमरा आम कैमरो से बिलकुल भिन्न होता है। यह हवाई कैमरे से अधिक मिलता-जुलता है और इसमे घूमने वाली फिल्म लगती है।

चित्र 36 को देखने पर आपको इसे समझने मे आसानी होगी। दौडने वाले घोड़े से आने वाला प्रकाश साधारण लेंस से होकर गुजरता है, लेकिन इसकी एक बारीक पट्टी रेखाछिद्र से होकर गुजर सकती है। फिल्म किसी पूर्व-समजित क्षिप्रता पर घोडो के दौडने की विपरीत दिशा मे घूम रही है।



चित्र 36

ज्यो ही नम्बर एक घुडसवार दृश्य क्षेत्र मे आता है त्यो ही उसका सिर घूमती हुई फिल्म पर प्रतिबिम्ब बनाने लगता है और अन्य भी इसी तरह अनुगमन करते

हैं जो कि एक-दूसरे से अच्छी तरह पृथक् नजर आते हैं। विशेष प्रकार के द्रुत साधनो के कारण अब मिनटो मे ही फोटो देख सकता हैं।

उच्च-क्षिप्रता फोटोग्राफी

कई तकनीकी कार्यों के लिये आम शटर बहुत ही धीमे होते हैं। कभी-कभी उच्च क्षिप्रता वाला सिनेमा का कैमरा इस्तेमाल किया जा सकता है और फिर फ़िल्म से चुने गये फ्रेम आवर्धित किये जा सकते हैं।

इलैक्ट्रोनीय फ्लैश ट्यूबो (flash tubes) से उच्च क्षिप्रता पर काम किया जा सकता है। अधिकाशत उद्भासन, फ्लैश ही के द्वारा, वस्तु को अधेरे कमरे मे रख-कर किया जाता है।

उच्चतम क्षिप्रता, प्रकाश का ध्रुवण करने वाले कुछ पदार्थों पर चुम्बकीय क्षेत्र या विद्युत् धारा का प्रभाव डालकर, प्राप्त की जाती है। ये पदाथ ठोस या, जैसे कि केर सल (Kerr Cell) मे, द्रव भी हो सकते है। इस साधन से एक सेकेंड के दस हज़ार लाख भाग के बराबर (one thousand millionth) क्षिप्रता प्राप्त की गई है।

सूक्ष्मदर्शीय फोटोग्राफी या फोटोमाइक्रोग्राफी (Photomicrography)

इन शब्दो मे अन्तर देखियेगा

(1) फोटोमाइक्रोग्राफी (Photomicrography)—सूक्ष्मदर्शी के द्वारा की जाने वाली फोटोग्राफी जो 10 गुने से अधिक बडा कर देती है।

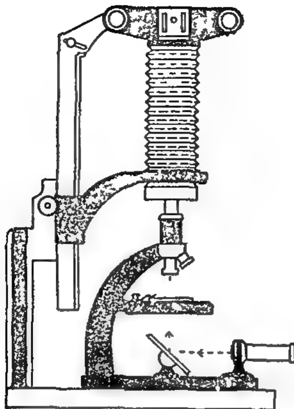
(2) मैक्रोफोटोग्राफी (*Macrophotography*)—*साधारण कैमरो मे लिये गये आवर्धित फोटो जो करीब 10 गुने बडे होते हैं।*

(3) माइक्रोफोटोग्राफी (Microphotography)—बहुत छोटे फोटो, जैसे कि जासूसो द्वारा इस्तेमाल किये गये सूक्ष्म बिदुओ के।

सूक्ष्मदर्शी के नेत्रिका (eyepiece) लेन्स पर साधारण कैमरा (जैसे कि बॉक्स कैमरा) जोडकर सूक्ष्मदर्शी (microscope) द्वारा फोटो लिये जा सकते है। कैमरा अनत (infinity) पर फोकस किया जाता है। उद्भासन कई मिनटो तक चल सकता है।

इसके अलावा फोकसन पर्दे वाला प्लेट कैमरा बिना किसी लेन्स के इस्तेमाल किया जा सकता है, *लेकिन सबसे अच्छा एकल-लेन्स रिफ्लेक्स होता है।* रगीन फिल्म बहुत प्रभावशाली होती है परन्तु कुछ सूक्ष्मदर्शी रगीन कार्य के लिये पूरी तरह से ठीक नही होते है। सही उपकरण, जैसे कि कोहलर (Kohler) के उपकरण, द्वारा विद्युत् प्रकाश करना सबसे उत्तम रहता है।

याद रखिये कि *साधारण छोटे प्रक्षेपी (प्रोजेक्टर) के द्वारा ही आप काफी अधिक*



चित्र 37—सूक्ष्मदर्शीय फोटोग्राफी।
एक बहुत छोटा कमरा धौंकनी खोल के साथ सूक्ष्मदर्शी के साथ जुड़ा हुआ।

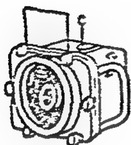
आवर्धन (magnification) प्राप्त कर सकते है, जो कि स्लाइडो को सामान्यतया 50 गुने तक बडा कर देता है। फिर प्रक्षिप्त प्रतिबिम्ब का फोटो लिया जा सकता है।

अन्तर्जलीय फोटोग्राफी

पानी के अन्दर फोटो लेने के लिये आमतौर पर छोटी रोल-फिल्म या 35 मि मी कमरे प्रयोग किये जाते है। 35-मि मी कैमरे से यह लाभ है कि एक बार रील चढाने पर 36 फोटो लिये जा सकते है। फिल्म का घुमाने और शटर को व्यवस्थित करने वाला कमानीदार मोटर वाला कैमरा सबसे उत्तम रहता है। कहीं-कहीं पर युग्म उद्भासनमापी लाभदायक सिद्ध होगा।

आम कमरो के लिए विशेष जल सह खोल बनाये जाते है। ये हल्की धातु के बने होते है, जिनमे बडे हत्थे और युग्म दृश्यदर्शी होते है। जल सह जोडो से होकर कमरे के भीतर तक नियत्रण किया जा सकता है।

लेन्स को पानी के नीचे प्रयोग करने पर अपवर्तन के कारण उसका फोकसन



35 मिलीमीटर कैमरा



चित्र 29

बिगड़ जाता है। आपको वास्तविक दूरी के तीन-चौथाई पर फोकस करना होता है। गड़बड़ी से बचने और आवश्यक समायोजन के लिये सपूरक लेंस दिये जाते हैं।

ज्यों-ज्यों आप पानी में नीचे उतरते हैं त्यों-त्यों पानी अधिकाधिक प्रकाश सोखता जाता है। करीब दस फुट से अधिक की गहराइयों में तो प्रकाश फोटो खींचने के लिये बहुत ही कम हो जाता है। फिर नीले हरे फिल्टर की तरह कार्य करने और लाल रंग को पृथक् करने के कारण यह रंग भी बदल देता है। इस कारण अन्तर्जलीय फोटोग्राफर सामान्यतया अपने साथ अपने प्रकाश का प्रबन्ध रखते हैं, जो अधिकांशतः जल-सह खोल में एक इलेक्ट्रोनीय फ्लैश एकक होता है।

प्राणी और प्रकृति फोटोग्राफी

प्रकृति फोटोग्राफी में सारी बात फोटोग्राफर पर ही निर्भर करती है, इस बात पर नहीं कि कैमरा कैसा है। प्राकृतिक इतिहास का ज्ञान और धैर्य इस कार्य में बहुत आवश्यक होते हैं।

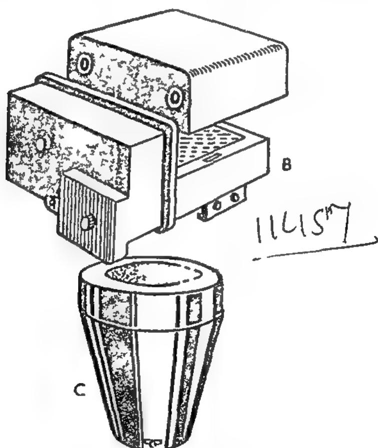
पौधों और छोटे प्राणियों के निकट से फोटो लेने के लिये सामान्यतया पूरक

धागा, प्रकाश-विद्युत् सैल (photo electric cell) या माइक्रोफोन, कुछ भी हो सकता है।

हवाई फोटोग्राफी

वैज्ञानिक दृष्टिकोण से हवाई फोटोग्राफी, फोटोग्राफी की अधिकतम रोचक शाखाओ मे से एक है। इसके महत्वपूर्ण उपयोग लडाई मे टोह लेने, नक्शे बनाने तथा सर्वेक्षण, पुरातत्व-विज्ञान (Archaeology) और मौसम-विज्ञान सम्बन्धी कार्यो से सम्बद्ध हैं।

अधिकाश हवाई फोटो स्थिर या अचल कैमरो से लिये जाते है। हवाई जहाज़ के चालक को जहा जरूरत होती है बस वहा उडकर बटन दबा देना-भर होता है।



चित्र 40—हवाई फोटोग्राफी।

(A) फिल्म मगजीन।
(B) मकेनिज्म बिजली मोटर और फोकस समतली शटर।
(C) लेन्स धारी लेन्स शकु ये बदले जा सकते हैं।

द्वितीय महायुद्ध का मानक [illegible] (1 0 [illegible]) [illegible] फिल्म का [illegible] (1 0 [illegible]) के 100 [illegible] था। [illegible] (92.55 किमी [illegible] किमी) [illegible] [illegible] और [illegible] द्वारा [illegible] प्रयोग किया जाता है।

बहुत अधिक ऊंचाई पर काम करने के लिए ज्यादा अधिक प्रभावी फोकस दूरी वाले [illegible] (1219 [illegible]) का इस्तेमाल किया जाता है। [illegible] (32186 किमी से 45290 किमी) की ऊंचाई पर [illegible] अंतरिक्ष यान (space ship) में भी [illegible] जाता है।

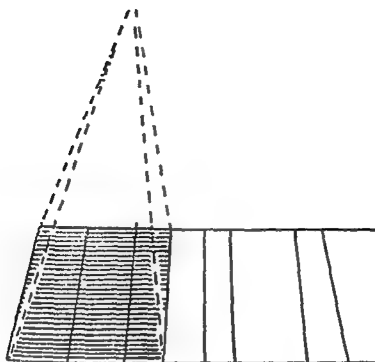
विशिष्ट रूप से यह जानने के लिए कि उड्डयन किस स्थिति पर किया गया है, ऐसा प्रबंध भी किया जा सकता है कि [illegible] पृथ्वी के [illegible] के साथ ही ऊपर तारों का फोटो भी आ जाए। इसमें कोई अचरज नहीं कि तारे काफी ऊंचाई से भी दिखाई देते हैं।

रात में प्रकाशदीप्त फोटो लेने के लिए मैग्नीशियम चूर्ण वाले प्रकाशदीप्ति-बम (फ्लैश बम) या शक्तिशाली इलेक्ट्रॉनीय प्रकाशदीप्ति नलिका (electronic flash tube) का प्रयोग किया जा सकता है। बम से यह फायदा है कि उसके जमीन तक पहुंच कर विस्फोट होने से पहले उसे कुछ दूरी तक नीचे गिराया जा सकता है।

कभी कभी गतिमान फिल्म वाले कैमरे, उसी प्रकार इस्तेमाल किये जाते हैं, जैसे कि दीर्घ समाप्ति वाले कमरे। उड्डयन के समय फिल्म हवाई जहाज की विपरीत दिशा में घूमती है।

द्रुत संसाधन विधियों का इस्तेमाल किया जाता है। यहां तक कि फिल्म जैसे ही कमरे से बाहर निकलती है वैसे ही उसे संसाधित किया जा सकता है, ताकि हवाई जहाज के जमीन पर उतरते ही परिणाम प्राप्त हो जायें। और यही नहीं, तस्वीरों को नीचे अड्डे पर रेडियो द्वारा क्रमवीक्षित (scanned) और संप्रेषित भी किया जा सकता है।

सर्वेक्षण कार्यों के लिए अपने से अगले फोटो को अतिव्यापित (overlap) करते हुए कई फोटो को क्रम से लेना पड़ता है। तब इनसे मिश्र तस्वीर या मोज़क (mosaic) बनाई जा सकती है। इस काम में हवाई जहाज चलाने के लिये बड़े कौशल की जरूरत होती है और साथ ही इस सारे काम में बड़ी ही [illegible] की आवश्यकता होती है। जो बड़े बड़े क्षेत्र पैदल नहीं पार किये जा [illegible]



चित्र 41—सर्वेक्षण प्रयोजनों के लिये एक के बाद एक फोटोग्राफ लेना। प्रत्येक फ्रेम का कुछ भाग अगले फ्रेम मे भी आ जाता है और अगले फ्रेमका कुछ भाग तीसरे मे आता है।

प्रकार सही-सही सर्वेक्षित किये जा चुके है। हवाई फोटो की सहायता से आकृतियाँ ही नही बल्कि ऊँचाइया भी सही सही मालूम की जा सकती हैं।

इसका भी शीघ्र ही ज्ञान हो गया कि कैमरे द्वारा उन चिह्नो का भी पता चला जो कि जमीन से नही दिखाई देते थे और जिनसे मध्यकालीन, रोमन तथा प्रागैतिहासिक (prehistoric) रूपरेखाओ का भान होता था। उगती फसलो के रग मे थोडा अन्तर होने से लीको और नीवो का पता आप ही चल जाता है, और कई प्राचीन स्थलो की सूचना इसी साधन से मिली है। भू-वैज्ञानिको (geologists) की सहायता के लिये भू-वैज्ञानिक रचनाओ का भी अकन किया गया है और दुगम स्थानो पर किस प्रकार की वनस्पति कहा तक फैली हुई है इसका भी अकसर निर्धारण किया जा सकता है।

शौकिया हवाई फोटोग्राफी

साधारण हवाई जहाजो से भी कम ऊँचाई पर फोटो लेने मे बहुत कम कठिनाई होती है, यहां तक कि खिडकियो से होकर भी। सुदूर दृश्य के लिये आवश्यक

उद्भासन से अधिक उद्भासन मत कीजिये और परा-बैंगनी फिल्टर का प्रयोग कीजिये। अधिक से अधिकतम क्षिप्रता का उपयोग कीजिये परन्तु धीमी उड़ान वाले जहाज़ मे 1/200 के बराबर क्षिप्रता आशा से अधिक अच्छा परिणाम देगी। तीव्रगामी रंगीन फिल्में बहुत अधिक संतापजनक होती हैं।

खगोलीय फोटोग्राफी (Astronomical Photography)

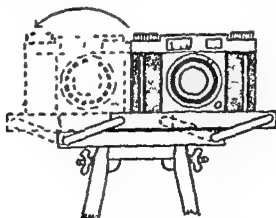
फोटोग्राफी से दूरबीन की शक्ति बहुत बढ़ जाती है क्योंकि आवश्यकता पड़ने पर कई घंटा तक चलने वाले उद्भासन किये जा सकते हैं। इस प्रकार कैमरा मानव-आँख की अपेक्षा शायद करोड़ों गुना अधिक देख सकता है और यह वास्तव में उन प्रकाश किरणों को अंकित कर चुका है जो 1 000 000 000 000 000 वर्ष पहले चली थी। कुछ तारे जो कि दिखलाई नहीं पड़ते, अपने द्वारा छोड़ी गई अव-रक्त किरणों के कारण आप ही अंकित हो गये हैं।

अन्तरिक्ष फोटोग्राफी (Space Photography)

राकेट और उपग्रह (satellite) फोटोग्राफी द्वारा नई और उत्तेजनापूर्ण अनुभवों की सम्भावनाएँ है। यदि कैमरा वापस आने की सम्भावना नही हो तो फोटो को डिवेलप होने के बाद अड्डे पर वापस सम्प्रेषित किया जाना आवश्यक है। तस्वीर को टेप (tape) पर क्रमवीक्षित (scanned) और अंकित किया जा सकता है। फिर अनुकूल परिस्थितियों में ऐसा प्रबन्ध किया जाता है कि उपग्रह टेप किये संकेतों को पृथ्वी पर सम्प्रेषित कर सके, जिससे कि तस्वीर पुन तैयार की जा सके।

त्रिविम (*Stereoscopic*) अथवा '3 D' फोटोग्राफी

त्रिविमता (stereoscopy) वाली विधि का ध्येय यह होता है कि कैमरा को करीब तीन इंच (7 62 सें मी) की दूरी पर रखकर दो तस्वीरों को एकसाथ

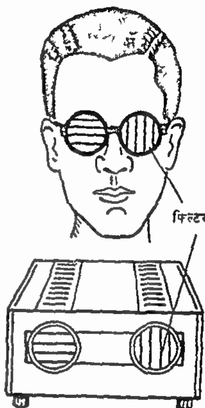


चित्र 42—त्रिविम फोटोग्राफी।
साधारण कमरे से त्रिविम चित्रों के जोड़े को लेने के लिये द्वि स्थिति युक्ति।

लिया जा सके। तब ये फोटो इस प्रकार विन्यस्त की जाती है कि प्रत्येक आँख केवल अपनी ही फोटो को देखती है। यदि आप चित्र स 42 मे दिये गये के अनुसार एक होल्डर तैयार कर ले तो प्रायोगिक कार्यो के लिये आप एक ही कैमरे से काम चला सकते हैं परन्तु आप गतिमान वस्तुओ के फोटो इस प्रकार नही ले सकते।

त्रिविम-दर्शियो मे साधारणतया आवधक (magnifying) लेन्स होते है और कभी कभी 'प्रतिबिम्बो' को मिलाने मे आपको सहायता देने के लिये ये कुछ प्रिज्मीय (prismatic) भी होते है।

पर्दे पर त्रिविम तस्वीरे दिखाने का एक-मात्र तरीका यही है कि लेन्सो मे ध्रुवण फिल्टर (polarizing filter) और दर्शियो मे ध्रुवण चश्मो का प्रयोग किया जाय, जैसा कि चित्र मे दिखाया गया है। इस प्रकार पत्येक आँख केवल अपनी ही तस्वीर देख सकती है। ध्रुवण पदार्थ के महँगे होने और फिल्टरो द्वारा अधिक प्रकाश अवशोषित किये जाने के कारण इस विधि का व्यापारिक प्रयोग सीमित हो गया है। परन्तु यह एक बहुत ही अच्छी विधि है, विशेषतया सिनेमा के लिये। यह विधि कुछ सीमा तक रगीन ट्रासपैरेन्सियाँ दिखाने के काम भी आती है।



चित्र 43—त्रिविम प्रक्षेपण (थ्री डाइमैंशन प्रोजेक्शन)

अपराधो और जासूसी से सम्बद्ध फोटोग्राफी

अपराध के घटना स्थल पर पुलिस-फोटोग्राफी प्रेस-फोटोग्राफी की ही तरह होती है, क्योंकि इसमे अच्छे, बडे, पूरी तरह से सुस्पष्ट और ब्यौरे से भरपूर और जल्दी से निकालने वाले प्रिंटो की आवश्यकता होती है। इसलिए $5 \times 4''$ (127×101 मि मी) वाले नेगेटिव वाला प्रेस-कैमरा या 'आधी प्लेट' ($6\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{2}''$) (165 100×114 300 मि मी) वाला स्टैंड-कैमरा इस्तेमाल किया जाता है। घर के अन्दर के कामो के लिये विस्तृत-कोण वाले लेन्स और क्षणदीप्ति की आम तौर पर आवश्यकता पडती है।

कुछ देशो मे कुछ सीमा तक 'आपके रवे रहने तक' कैमरो का प्रयोग किया जाता है, और सकोचमय स्थानो और जहाँ पर कि सन्देह को दूर रखने की अपेक्षा

होती है मिनिएचर कैमरे उपयोगी होते हैं। जापानी पुलिस मिनिएचर कैमरो को अपनी कमर-पेटी मे पहने देखी गई है, जिन्हे कि वे बुरे ड्राइवरो आदि की ओर इशारा किये बिना फटाक से इस्तेमाल कर सकते हैं।

विशेष पाउडरो के प्रयोग से उँगलियो के निशान उभारकर दिखाये जा सकते हैं। ये पाउडर काले, सफेद, रगीन या प्रतिदीप्तिशील (fluorescent) किसी भी प्रकार के हो सकते है। निकट से काय करने वाला कोई भी कैमरा इनका फोटो बडी अच्छी तरह ले सकता है, लेकिन सयुक्त राष्ट्र अमेरिका मे अपने ही प्रकाश वाले विशेष कैमरो का प्रचलन है।

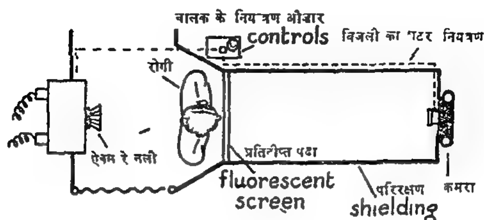


चित्र 44—उँगली छाप की फोटोग्राफी का कमरा।

पुलिस-फोटोग्राफरो को किसी भी प्रकार के अरुचिपूर्ण काम के लिये तैयार रहना चाहिये। उदाहरण के लिये, लाशो और वो भी अग-भग की हुई लाशो के फोटो। एक घटना मे तो दो सिर, दो धड, बाहुओ के सतरह टुकडो और तैतालीस इसी प्रकार के शरीर के चकनाचूर भागो का विस्तारपूर्ण फोटो लेना पडा था।

पुलिस-प्रयोगशालाओ मे बदूक की गोली, जिसका कोई अर्थ न निकल पाये ऐसी लिखावट और सूक्ष्म कणो से सम्बद्ध काय होता है। तोप-बदूक आदि गोली बारूद फेंकने वाले हथियार विशिष्ट प्रकार से अपनी गोली पर निशान छोडते हैं और यही

फ़ोटोग्राफी वाला होता है अर्थात् घनत्व जितना अधिक होगा किरणो के प्रति अपारदशता (opacity) भी उतनी ही अधिक होगी ।



चित्र 45—एक्स रे चित्र लेना ।

दाँतो के एक्स-रे के लिये दाँतो का डाक्टर आपको मुह के अन्दर पकडने के लिये छोटे कार्ड के तरह की चीज़ देगा । इसमे एक एक्स-रे फिल्म रहती है जो अपने होल्डर के द्वारा प्रकाश की क्रिया से तो सुरक्षित होती है परन्तु एक्स किरणो से नही । फिर डाक्टर अपनी एक्स-किरण नलिका का स्थानवत् रख देता है और आपकी त्वचा और मसूढो से किरणपुज (beam) गुज़ारकर फिल्म पर आपके दातो की छाया डालता है ।

औद्योगिक कार्यों के लिये गामा किरण फोटोग्राफी का बहुत अधिक इस्तेमाल होता है, विशेषकर वैल्डित (welded) जोडो, साचो आदि के अन्दर की जाच करने के लिये । इन किरणो की वेधन शक्ति बहुत अधिक होती है और साथ ही जान का भी बडा खतरा रहता है । इसलिये इनका इस्तेमाल सीसे के अस्तर वाले कैमरो मे किया जाता है, जिनमे विकिरण (radiation) होने के समय किसी को अन्दर नही घुसने दिया जाता ।

7 फोटोग्राफी मे व्यवसाय

फोटोग्राफी मे अच्छी आजीविका कमाने वालो की सख्या बहुत सीमित है । फोटोग्राफिक स्टूडियो आरम्भ करना एक सन्देहपूर्ण काय है, इससे अच्छा तो यह होगा कि किसी सुस्थापित फर्म मे प्रवेश लिया जाय ।

प्रेस के फोटो मुख्यतया अखबारवालो या एजेन्सियो के व्यवसायी फोटोग्राफरो द्वारा लिये जाते है। जूनियर की हैसियत से ही आम तौर पर नौकरी शुरू की जाती है। इन लोगो को बहुत परिश्रमी और तिकडमी होना पडता है, ताकि किसी न किसी प्रकार से फोटो लेने मे सफल हो सकें।

स्वतन्त्र रूप से काम करने वाले वे लोग होते हैं, जो अपनी इच्छा से पूरी तरह से या आशिक रूप से काम करते है, अपनी चीजो को अखबारो, पत्रिकाओ, आदि को बेचते है या शादी अथवा प्रीतिभोजा पर फोटो खीचते है। कुछ ऐसे होते हैं जो तकनीकी कार्य मे विशेषता प्राप्त कर लेते है। एक अच्छा कैमरा और उत्तम तकनीक इस कार्य की अनिवार्य शर्तें है।

औद्योगिक फर्मों और सरकारी विभागो द्वारा वडी सख्या मे फोटाग्राफर नौकरी पर रखे जाते है। इनमे अधिकाशत जूनियर की हैसियत से आरम्भ करते हैं। आजकल मान्य परीक्षाओ के लिये अध्ययन करना अनिवाय-सा हो गया है। यद्यपि पारिश्रमिक मे कुछ अभिवृद्धि हो गई है तो भी वह अच्छा नही माना जाता।

आयुर्विज्ञान फोटोग्राफी (Medical Photography) अधिकाशत विकिरण चित्रण (Radiography) से ही सम्बन्ध रखती है, यद्यपि काफी कुछ सामान्य काय भी इसके अन्तर्गत हैं। अगर फोटोग्राफर के पास आयुर्विज्ञान की योग्यतायें नही है तो इसमे भविष्य सीमित है।

छपाई व्यवसाय की विभिन्न शाखायें फोटोग्राफी से सम्बद्ध है और फोटो-यान्त्रिक (photo mechanical) तथा कलात्मक दोनो पक्षो मे अच्छी सुविधायें हैं। पारिश्रमिक भी बहुत अच्छा हो सकता है, परन्तु इन व्यवसायो मे प्रवेश आसान नही है।

फुटकर व्यापार मे अच्छी सुविधाये है। 'फोटोग्राफिक डीलर्स एसोसिएशन' सलाह और सहायता देने को तत्पर है। मशीन की मुरम्मत करने वाले, घडीसाज, टाइपराइटर मेकेनिक आदि, जो फोटोग्राफी का ज्ञान भी रखते है, कैमरा मुरम्मत करने वाले की हैसियत से भी अच्छा पैसा पैदा कर सकते है।

सभी परीक्षाओं म व्यावहारिक काय भी सम्मिलित है। उन लागा ने जिन्हाने कि विज्ञान, गणित और अग्रेज़ी म काई परीक्षा पास नही की उनका यह काय कठिन हो सकता है। आजकल किसी ट्रेनिग के उचित पाठ्यक्रम के बिना अप्रेंटिस वनना अबुद्धिमत्ता हागी। सीखने और आशिक रूप से अध्ययन करने मे चार साल लग जाते है। दो साल के पूरे समय वाल कुछेक कोस ही होते है। जानकारी के लिये अपने क्षेत्र के Employment Exchange को आवेदन करे।

सोसाइटियाँ, पत्रिकाएँ तथा पुस्तकें

सोसाइटियाँ

अधिकाश शहरो, कालेजो तथा स्कूलो मे कमरा क्लब अथवा फोटोग्राफिक सोसाइटियाँ होती है। इनम से किसी एक मे शमिल होकर आप अपने फोटोग्राफी के आनन्द व ज्ञान मे वृद्धि कर सकते है।

सबसे महत्वपूण ब्रिटिश सोसाइटी वस्तुत **रॉयल फोटोग्राफिक सोसाइटी** है, जिसका मुख्यालय तथा मीटिंगे लन्दन म होती है। वज्ञानिक प्रभागो समेत इसके कई प्रभाग है और सदस्यो को जनल (पत्रिका) भेजे जाते है।

जिनके यहा कोई स्थानीय सोसाइटिया नही है उनके लिये डाक सोसाइटिया अथवा 'पोटफोलियो' ह। इनके सदस्य अपने काय के नमूना का परिचालन और प्रतियोगिताएँ करते रहते है। कुछ सोसाइटिया एक विशेप प्रकार के कमरे के प्रयाक्ताओ के लिये एकल रूप मे और कुछ सोसाइटिया, जैसे कि **युनाइटेड पोस्टल पोर्टफोलिओज** (सयुक्त डाक सोसाइटिया), विभिन्न विशेप प्रकार की अभिरुचियो वाली बीस अथवा अधिक सोसाइटियो के महासघ के रूप मे भी होती हैं।

यदि आपको कभी कठिनाई अनुभव हो तो किसी फोटोग्राफी पत्रिका के सम्पादक को लिखिये जो आपको किसी सोसाइटी का पता बता देगा।

पत्रिकाएँ

फोटोग्राफी की इतनी अधिक पत्रिकाएँ निकलती रहती हैं कि सलाह दना मुश्किल है।

एमेच्योर फोटोग्राफर नामक पत्रिका ब्रिटिश शौकीनो की कई वर्षो से आवश्यकता पूर्ति करती रही है। इसी प्रकार **ब्रिटिश जर्नल ऑफ फोटोग्राफी** नामक पत्रिका पेशेवर व वैज्ञानिक फोटोग्राफरो की आवश्यकताओ की पूर्ति करती रही है। ये दोनो पत्रिकाएँ साप्ताहिक पत्रिकाएँ है और लन्दन से प्रकाशित होती हैं।

सयुक्त राष्ट्र अमेरिका मे इस प्रकार की काफी अधिक पत्रिकाएँ निकलती हैं और अधिकाश देश एक या दो फोटोग्राफिक पत्रिकाएँ प्रकाशित करते ही है।

पुस्तकें

इस सन्दभ मे पुस्तके भी हैं जो कुछ दिनो के लिये लाई जा सकती हैं अथवा खरीदकर हमेशा के लिये अपने पास रखी जा सकती है। यदि आपने इस पुस्तक को पसन्द किया है और इस बारे म अधिक जानना चाहते है तो फोकल

एनसाइक्लोपीडिया देखिये । इसका मेज़ी सस्करण काफी रहेगा । प्रत्येक वर्ष ब्रिटिश जर्नल फोटोग्राफिक ऐल्मनेक निकलता है, जो अद्यतन होता है ।

आपको अपने पुस्तक विक्रेता के यहाँ अथवा पुस्तकालय मे फोटोग्राफी से सम्बन्धित प्रकाशनाधीन पुस्तको की सूची मिल सकती है । आप विशेपज्ञ प्रकाशको तथा निर्माताओ को भी लिखे कि वे आपको प्राप्य प्रकाशनो की सूची भेजे । उदाहरण के लिये कुछ नीचे दिये जाते है

फोकल प्रेस लि, फिट्जरॉय स्क्वेयर, लन्दन, डबल्यू सी -1
फाण्उटेन प्रेस लि, चान्सरी लेन, डबल्यू सी -2
इल्फोर्ड लि, इल्फोड, एसेक्स ।
कोडक लि, किग्सवे, लन्दन, डबल्यू सी -2

अन्य देशो के पाठको को अपनी पत्रिकाओ तथा पुस्तकविक्रेताओ से परामर्श लेते रहना चाहिये ।

पुस्तको की प्रकाशन तिथियो पर भी ध्यान देते रहना चाहिये, विशेषकर पुस्तकालयो मे जहा कि पुस्तके काफी पुरानी होती जाती है ।

पारिभाषिक शब्दावली

हिन्दी	अंग्रेजी
अक्षांश	latitude
अति	super
अतिव्यापन	overlap
अधि-	hyper
अनंत	infinity
अनबिंदुक	anastigmat
अनुशोधन	retouching
अन्तरिक्ष-यान	space ship
अपचयन	reduction
अपचायक	reducing agent
अपवर्तन	refraction
अपारदर्शता	opacity
अबिन्दुकता	astigmatism
अव रक्त	infra red
अव्यवसायी	ameteur
आइरिस	iris
आइरिस डायाफ्राम	iris diaphragm
आपाती	incident
आयन	ion
आयुर्विज्ञान फोटोग्राफी	medical photography
ऑर्थोक्रोमेटिक	orthochromatic
आवर्तनांक	refractive index
आवर्धक	magnifying
आवर्धन	magnification
इलक्ट्रॉनिकी	electronics
इलक्ट्रॉनीय गणित्र	electronic calculator

उदभासन	exposure
उभयअवतल	double concave
ऊष्मा	heat
ऊष्मीपक्व	thermoplastic
एकक	unit
एकवर्णी	monochrome
एक्राइलिक प्लास्टिक	acrilic plastic
एक्स किरण	x ray
कट फिल्म	cut film
काली स्लाइड	dark slide
किरणपुंज	beam
कसेट	cassette
क्रमवीक्षण	scan
क्रूस वैज	crossed wedge
क्षणदीप्ति	flash
क्षार	alkali
क्षतिज	horizontal
खगोलीय	astronomical
गणितीय	arithmetical
गणित्र	counter
ग्रीज सह	grease proof
छिद्र (द्वारक)	aperture
जिलेटिन	gelatine
ठप्पा ढलाई	die cast
डिवेलपन	developing
डिवेलपर	developer
तन्तु पट्टी	fabric band
तकनीक	technique
तरंग दैर्घ्य	wave length
तर्कू	spindle
तालिका	table
तीव्रगामी	fast
तीव्रता	intensity
तुल्यकालन	synchronization
तुल्यांक	equivalent
त्रिपाद धानी	tripod stand
त्रिविम	stereoscopic/(3-dimensional)
दन्तुर दंड चक्र	rack and pinion

दर्शी	finder
दि धा	D C.
दूरचित्रक	telephoto
दूरदशक	telescope
दूरबीन	telescope
दृश्य	view
दश्यदर्शी	view-finder
दृश्यमापी	visual meter
धारक	mount
धारित्र	capacitor
ध्रुवण	polarize
निकट शॉट	close up
[illegible] वेश	discharge
नेगेटिव	negative
नेत्रिका	eyepiece
पचभुजीय	pentagonal
पनक्रोमेटिक	panchromatic
परा बैंगनी	ultra violet
परावतन	reflection
पराश्रव्य प्रेषित्र	ultrasonic transmitter
परास	range
परासमापी	range finder
परिकलित्र	calculator
परिचालक	operator
परितारिका	iris
परिपथ	circuit
परिरक्षक	preservative
पाचन-क्षेत्र	digestive tract
पाजिटिव	positive
पाठ्याक	reading
पुरातत्व विज्ञान	Archaeology
पॉड	pod
प्रकाशरोधी	light tight
प्रकाश विद्युत्मापी	photo electric meter
प्रकाशीय	optical
प्रक्षेपी	projector
प्रक्षेपी स्लाइड	lantern slide
प्रतिदीप्त	fluorescent

प्रतिबिम्ब	image
प्र धा	A C
प्रवर्धित	amplified
प्रसार-नलिका	extension tube
प्रागैतिहासिक	pre-historic
प्लश प्रकाश फंद	plush light trap
फोटोग्राफी	photography
फोकस	focus
फोकस-दूरी	focal length
फोकसन	focussing
फोटो चित्रण	photography
फोटोयान्त्रिक	photo mechanical
फ्रेमदर्शी	frame finder
व्यक्तकरण	developing
व्यक्तकारी	developer
व्यावसायिक	professional
ब्रोमाइड कागज	bromide paper
भू वैज्ञानिक	geologist
मध्यम तरंग	medium wave
माइक्रोफोटोग्राफी	microphotography
माइक्रोफोन	microphone
मिश्रधातु	alloy
मैक्रोफोटोग्राफी	macrophotography
मैगज़ीन	magazine
मजेंटा	magenta
युग्मक	coupler
रंजक	dye
रसायनज्ञ	chemist
रिफ्लेक्स दर्शी	reflex finder
रेखाछिद्र	slit
रेडियोवीक्षण	television
रोबोट	robot
रोल फिल्म	roll film
लघुगणकीय	logarithmic
लम्बन	parallax
लेन्स छत्र	lens hood
लेन्स रिफ्लेक्स	lens reflex
वर्ण विपथन	chromatic aberration

विकर्ण	diagonal
विकिरण	radiation
विकिरण चित्रण	radiography
विकीर्ण ऊर्जा	radiant energy
विकृति	distortion
विदर	slit
विलायक	solvent
विलेपन	blooming
विलेपन	coating
वेल्डित	welded
विशालदर्शी	panoramic
विसरण	diffusion
व्युत्क्रम वर्ग नियम	Inverse Square Law
संवेदनशील	sensitive
संवेदी	sensitive
समतल-अवतल	plano concave
समाहारी	condenser
सूक्ष्मदर्शी	microscope
सूक्ष्मदर्शी फोटोग्राफी	photomicrography
सूक्ष्म धारामापी	micro ammeter
सूचीछिद्र कैमरा	pinhole camera
सूत्र	formulae
स्टार्ट	start
स्थिरकारी	fixer
स्थिर विद्युत फ़ोटोग्राफी	electro static photography
स्थिरीकरण	fixing